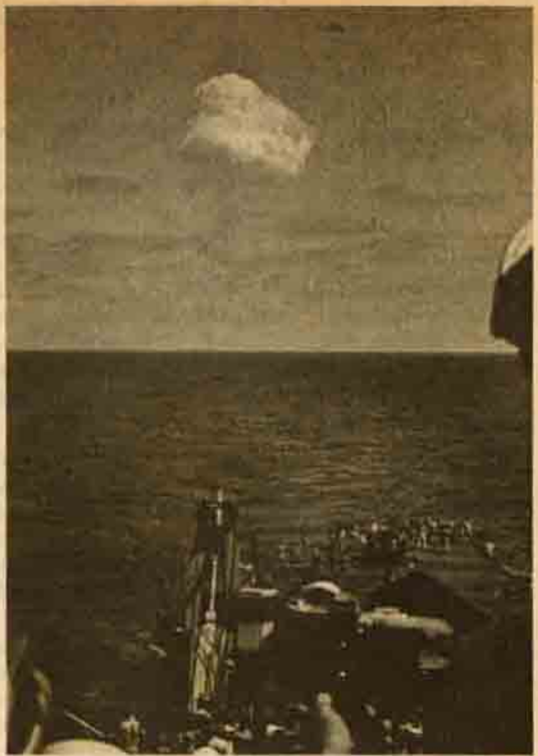
HERKESİN KAFASINI KURCALAYAN BİR SORU

NEDEN BU KADAR ÇOK ATOM DENEMESİ YAPILIYOR

Charles Noel MARTİN

Sebeplerden birisi, atom bombaları serisini tamamlamak ve geliştirmektir. İkincisi de, yapılmış olanların bayatlayıp bozulmadığını gözden geçirmektir.



Son Temmuz ayının dördünde, Fransa Mururoa mercan adacaklarının birisinde 42 nci atom denemesini yaptı.

Bu nükleer denemeden amaç, stratejik deniz kuvvetleri deniz altı gemilerinin taşıdıkları füzelerdeki nükleer dolguları değerlendirmek idi.

Plutonium 239 ile ilk patlama denemesi 16 Temmuz 1945 tarihinde yapılmıştı ve 1971 yılına dek geçen yirmi beş yıl içerisinde, bütün dünyada beş yüzden fazla havadan deneme olmuştu.

Yer altı nükleer denemelere gelince, bunların da sayısı bir kaç yüzü bulmuştur. Bu denemelere ilk defa 1957 de yer verilmiş ve ilk patlama o tarihte olmuştu, 1962 yılında ise bunu durdurma kararı alınmıştı.

Birleşik Amerika ve Sovyetlerin yaptıkları denemelerin sayısı bilinmiyor. İngiltere yirmi bir, Çin ise on iki deneme yapmıştır.

STRATEJİ UZMANLARI İÇİN İZLENECEK SİLSİLE

Bu kadar denemelere sebep nedir? Bunun bir değil, bir çok nedeni vardır.

1) Atom bombası genel bir deyimdir. Aslında, bir çok çeşitleri vardır ki bunlar patlatılma prensipi, dolgu niteliği ve bileşimi bakımından birbirinden çok farklıdır.

2) Strateji uzmanları, çok çeşitlere ihtiyaç gösteriyorlar. Burada söz konusu olan, bombaların patlayışta vücuda getirdikleri enerji ve onlardan beklenen etkilerdir. Bu arada, küçültülmüş ufak bombalar da vardır ki, bunların enerjileri birkaç tondur (şunu da hatırlatalım ki, nükleer ton denilen birim, bir ton Trinitrotoluen patlamasından doğan enerjiye eşittir). Ayrıca, topla atıla nükleer mermiler de vardır ki, bunlar 10-20 kilometrelik uzaklıklarda kullanılır ve bir kiloton enerji sağlar. Kilotonun bin ton olduğunu da hatırlayalım.

Hiroşimaya atılan atom bombasının enerjisi 13 ve Nagasakiye atılanın ise 17 kiloton idi. Oysa, genellikle 20 kiloton tahmin edilmekteydi. Ancak, sonradan yapılan analiz ve incelemeler, bunun 20 kiloton olmadığını göstermiştir. Bununla beraber, Alamogordo tipi denen 20 kilotonluk bomba, atom bombaları için bir birim kabul edilmiş ve buna 'nominal bomba' adı verilmiştir.

İki bomba arasındaki fark, dolgu niteliklerinden ve ateşleme tarzından ileri gelmektedir. Alamogordo ve Nagasaki bombalarının dolgusu Plutonium 239 idi. Detonasyon (patlama) kritik yoğunluk yolu ile olmuştu. Dolgu, 6-7 kilogram Plutoniumdan ibaretti ki bu da bir yuvarlak içerisine yerleştirilmiş ve bunun çevresine boş bölmeler konmuştu. Bunlara ayrıca yerleştirilen şarjlar, senkronik bir şekilde ateşlenmişti ve bu senkronizm, saniyenin on binde birinden daha azdı ki bu da, atom bombasının sırlarından birisiydi. Sadme dalgaları dolguyu 16 dan fazla bir yoğunluk alacak derecede sıkıştırıyorlar. Ve bütün bu olay, öyle bir hacım içerisinde oluyor ki, ki orada spontane (kendiliğinden doğan) nötron parçalanması, kitlein zincirleme parçalanmasına yol açmaktadır.

Hiroşima bombası, tamamiyle başka bir tipteydi ve Uranium 235 ile doldurulmuştu. Bunun önceden bir denemesi yapılmamıştı. Dolgu, iki yarım küreden ibaretti ve yirmi kilo ağırlığındaydı. Bunlar, bir tüp içerisinde birbiriyle çarpışmıştı ve bu tüp aynı zamanda nötronlar için bir reflektör görevini yapmıştı. Ateşlemek için ayrı bulunan bir nötron kaynağından faydalanılmıştı.

BAZI BİLGİLER VE SAYILAR

Gösterdiğimiz örnek, yapılan bir çok denemeler için bir anahtar olmaktadır. Radium ve Berilium'dan tertiplenen hamur halindeki nötron kaynağı, iki yarım küre birbiri ile henüz temas etmeden faaliyete gelirse, kütledeki parçalanma olayı, bir enerji doğurarak kütleyi ısıtır ve vaktinden önce dağıtır. Bu nedenle, bombanın ateşi gecikmeli olur, dolaysile enerji kilotonu düşer. Oysa, bazı hallerde, bunun böyle olması da arzu edilmektedir.

Burada, aniden vücuda gelen mihaniki birleşme kuvvetiyle içerden doğan enerjiyi birbiriyle ayarlamak gerektir. Ortaya çıkan fizik olaylar komplekstir ve olayın nükleer kısmında saniyenin binde biri ile, mekanik kısmında ise saniyenin on binde biri ile ölçülür. Olay, çok sayıda değişiklikler gösterebilir ki bunlar üzerinde oynanabilir. İzlenen amaç, olaydan daima azami derecede enerji elde etmektir. Eğer dolgu Uranium 235 ise, termonükleer devirleri ateşlemek için en üstün derecede ısı elde etmek isteniyor, bu halde, parçalanma yerini artık erime tutar.

Bomba uzmanlarının, ortada mevcut birçok faktörler düğümünü çözmek için yapacakları çok işler vardır. Meselâ, dolgu şekli çok önemlidir. En çok söz konusu olan, dolgunun küre ve yarım küre şeklidir. Oysa dolgunun silindirik şekilde olması da hem uygun, hem de kolay fabrike edilebilen bir formdur. Dolguya silindirik şekil verilirse, kritik kütlenin minimum'dan geçmesi için, silindir yüksekliği ile silindir çapı arasındaki oran 0.8 olmalı. Dolguyu çevreleyen reflektörün niteliği ve kalınlığı da önemlidir.

Şimdi, Alamgordo, Hiroşima ve Nagasaki bombaları aralarındaki energetik farklar böylece daha iyi anlaşılmış oluyor. Daha sonraları, Amerikalılar patlatma tarzını geliştirdiler ve bunu, Mayıs 1948 de Eniwetok'da Sandstone denen tatbikatta denediler. 14 Nisanda yapılan 'X Ray' adlı denemede elde edilmiş olan enerji 36 kiloton olmuştu. 30 Nisanda yapılan 'Yoke' denemesinde ise bu enerji 48 kilotona yükselmişti. Sonraki yıllarda bu gelişme devam etti ve daha ileri gitti, operasyonel bombaların enerjisi 60 kilotonu buldu ki bu da, Hiroşima bombasının verdiği gerçek enerjinin dört katıdır. Yüzey etkisi burada iki kat daha geniştir. Etki, enerjinin kare kökü ile değişir.

Denemeler için üçüncü bir sebep daha vardır ki bu da, termo-nükleer silahlardan ve onlara daha hafif maddeler ilâvesile onların etkilerini güçleştirme konusundan ayrı olarak mütalaa edilir. Bu da, bomba büyüklüğünün küçültülmesi konusudur. Bunların, füze başlıklarına yerleştirilebilmesi için küçük olmaları gerekir. Aynı zamanda, böyle füze başlıkları, sadmeye (şoka) ve ışınlara karşı hassastır. Bunun için, füzelerin yerleştirilip stok edildikleri silolarda zamanla niteliklerini yitirip yitirmedikleri hususu incelenmeli ve kontrol edilmelidir. Bundan başka, 'nükleer bayatlama' diye bir olay da vardır. Plutonium dolguları, kendi kendine bozucu ve bulaşıcı maddeler vücuda getirirler ki bunlardan bazıları da gaz halinde belirtiler gösterirler. Alfa parçalanmasiyle Helium gazı verirler. Takviye edilmiş dolgularda ise, Tritium'un on üç yıllık bir devresi vardır ve bu müddet zarfında, Tritium'un hemen yarısı kayboluyor, diğer yarısı da Helium izotopu haline gelir. Başka deyimle, H. bombaları ile, Tritium dolgularile takviye edilmiş termo-nükleer baş-

lıklar, bir kaç yıllık ömre sahiptirler ve periodik olarak tazelenmeye ihtiyaç gösterirler.

Bundan sonra, mekanik ivme ve füzenin titreşimlere karşı dayanıklığı denemeleri konusu gelmektedir. Küçültülmüş mekanizmalar bunlara karşı hassastır. Bir de, füzenin atmosferde ısınması problemi vardır. Bu ısınma, mekanizmayı harap edebilir ve hatta füzenin yanmasına da sebep olabilir. Füzenin harekete başladığı sıradaki ivme ve füzenin hareketi sonundaki yavaşlama da tahrip edici etkiler yapar.

Füze çekrdeklerine karşı koyma çaresi, gene nükleer bir bombanın onun yakınında patlatılması yolu ile bulunmuştur ki böyle bir bomba, yüksek derecede Gamma akını ve Nötron ışını yaymaktadır.

Eğer füzeyi karşılama ve avlama, yani intersepsyon oldukca alçaklarda ise, vücuda gelen şok dalgası da düşman füzesindeki ateşleme mekanizmasını tahrip eder. Altmış ile yüz kilometre yüksekliklerde ise, kontr-füzenin yaydığı Gamma ışınları, düşman füzesinin elektronik unsurlarını bozar, Nötronlar ise, dolgunun niteliğini değiştirerek etkisini düşürür.

Nükleer silâh uzmanları, bu savunma çaresini çürütmek için, füze çekirdeklerini daha dayanıklı yapmak yolunu aramaktadırlar. Bunun için, füze mekanizmasının duyarlığını mümkün olduğu kadar azaltmak ve elektronik tertibatı bir takım siper ve mahfazalarla kapamak çarelerini arıyorlar. Aynı çareleri dolguları korumak için de düşünüyorlar.

Gerek Amerikanın ve gerekse Sovyetlerin füzelere karşı kullanılacak kontr-füze stratejisi, bu nükleer teknik temellerine dayanmaktadır.

Amerikan Atomik Enerji Kurumu, Ekim ayının ilk haftasında yeni bir yer altı nükleer deneme yapması tasarlamaktadır. Patlatılması düşünülen bomba, 5 megaton gücünde olacak. Deneme yeri, Aleut Adalarından Amçitka Adasıdır. Denemeye, 'Cannikin' rumuzu verilmiştir. Denemenin amacı, Amerikan 'Spartan' savunma füzeleri için en uygun bir nükleer dolgu bulup seçmektedir. Bu dolgu muhtemelen bir megaton gücünde olacaktır. Deneme için seçilen Amçitka'nın Nevada bölgesine tercih edilmesinin sebebi, burasının 5 megatonluk denemelere bile elverişli olmasıdır, Nevada bölgesinde ise, en çok olarak 2 megatonluk denemeler yapılabilir.

BİR YILDIZ PARÇASI GİBİ

Havada yapılan nükleer denemeler çok çeşitlidir, bunlar yere çok yakın, kule üzerinde, balon sepetinde, su üzerinde, yer üzernde, stratosferde ve yerden üç yüz kilometre yüksekliklerde yapılmış, ayrı ayrı koşullar altında cereyan etmiştir. Bu denemeler sayesinde fizikçiler, patlamanın ilk anından itibaren, sonraki saniyeler, dakikalar ve saatlar içersinde vücuda gelen bütün olayları dikkatle incelemeye imkân bulmuşlardır.

Olayın en meraklı yönü, ilk husule gelen ateş küresi ve ondan sonraki mantar şeklindeki buluttur. Bu mantar, kamuca iyi tanınıyor, yirmi beş yıldan beri bir çok fotograflar alınmıştır. Bu mantar şeklindeki bulut, atom bombasının bir sembolü olmuştur.

Daha az bilinen ise, o ateş küresidir. Onun doğurduğu olay çok kompleks niteliktedir ve onun her yönünü aydınlatıp anlatmak oldukça zordur. İzlenen olaylardan teorik hesaplar ortaya konmuştur. Buradan ayrıca teknik ve özel ölçmeler meydana çıkmıştır. Birbiri ardınca vücuda gelen olaylar çok kısa bir zaman içerisinde olmaktadır.

Hacmı bir portakal kadar olan cisimden çıkan akıl durdurucu güçteki enerji, dört ayrı enerji halinde kendini göstermektedir :

1) Enerjinin yüzde beşi, nükleer radyasyon halinde tezahür etmekte (Gamma ışınları ve serbest Nötronlar).

2) Yüzde onu, gene nükleerdir, ancak başka niteliktedir, radyoaktif parçalanmadır.

3) Yüzde otuz beşi termik ışınlar enerjisidir.

4) Yüzde ellisi, bir sadme (şok) halinde tezahür edip, hava dalgası halinde yayılmaktadır. Bu, mekanik bir dalgadır.

Yüzde seksen beşi teşkil eden termik ve mekanik enerjiler, küçük bir gaz kitlesinden doğmakta ve bir an içerisinde yüzlerce milyon derecelik ısı doğurmaktadır. (Adi patlayıcı maddelerin verdiği ısı, 5.000 santigradı geçmiyor).

Buhar haline gelen bomba fizik bakımından çok yüksek bir ısı ve çok yüksek bir basınç örneğidir ki böylesi şimdiye dek görülmemişti.

Fizikçiler, ancak yıldızlarda bulunabilecek bir olay ve madde karşısında bulunulduğunu söylemektedirler.

BİR ATEŞ YUVARLAĞI

Işınlar yayan küçük yuvarlağın verdiği ışın ilk önce X ışınlarıdır, oysa, bu ışınlar çevredeki hava tarafından yutulmaktadır. Ateş yuvarlağı buradan başlar.

Ateş küresi, soğuma ve ısınma devrelerinden geçerek gittikçe büyür. Bu esnada ışın yayılması, sadme dalgası ve buhar haline gelen maddenin genişlemesi görülür ki bu da adeta bir balon gibi büyür, bir ateş küresi şeklini alır. Olay çok üstün bir hızla gelişir.

Patlamadan saniyenin binde biri gibi bir an sonra, 20 kilotonluk nominal bir bombanın vücuda getirdiği ateş yuvarlağının çapı kırk metredir ve 50 kilometre uzaktan Güneşten çok daha parlak görünmektedir. Patlamadan bir saniye sonra, ateş yuvarlağının çapı 250 metreyi bulur. Parlalkığı ise, altı-yedi saniye içerisinde kaybolur.

Hidrojen bombasında, bomba bir megaton gücünde olursa, ateş yuvarlağı on saniye içerisinde beş kilometrelik bir çapa ulaşır. Ateş yuvarlağı, saniyede yüz metre yükselir ve böylece bir dakika içerisinde onun yüksekliği 8 kilometreyi bulur, sonra parlaklığını yitirir.

Ateş topunun ve mantar şeklindeki bulutun patlamadan sonraki gelişmesi, eğer izlenirse, bombanın niteliğini meydana çıkarır ve böylece onun tipi ve gücü saptanır.

Bunun içindir ki, Fransızların yaptıkları her denemede, deneme saati, dakikası ve saniyesi önceden bilindiği için, deneme alanında Amerikan ve Rus gemileri bulunmakta ve denemeyi izlemektedirler. Deneme sonuçları izlenince, yabancı uzmanlar, Fransız mühendisleri kadar bilgiler elde edebiliyorlar.

Science et Vie'den çeviren
Çeviren : Fahire ÖZTEKİN

ATOM VE NÜKLEER FİZİĞİN KİLOMETRE TAŞLARI

Demokritus'tan Omega Parçacıklarına Kadar

M.Ö. 450 Yıllarında Demokritus ve Leukipp atomu, maddeleri meydana getiren en küçük ve bölünmeyen parçacık olarak kabul ettikleri öğretiyi ortaya atıyorlar.

M.S. 1808 John Dalton kimyasal tepkilerde birkaç katlı ağırlık durumlarıyla ilgili kanunu buluyor ve her madde için ayrı bir atom ağırlığı tespit ediyor.

1865 Joseph Loschmidt gazların içindeki molekül sayıları ve kütlelerini buluyor.

1871 Dimitri Iwanoviç Mendeljew «elementlerin periyodik sistemini» buluyor.

1890 Yıllarında Philipp Lenard ve J.J. Thomson eletronları buluyor ve inceliyorlar.

1896 Henri Becquerel Uran'da radyoaktiviteyi buluyor.

1898 Pierre ve Marie Curie Radyum ve Polonyum radyoaktif elementlerinin izolesini başarıyorlar.

1902 Ernest Rutherfort radyoaktiviteyi atomların parçalanma sebebi olarak görüyor.

1905 Albert Einstein ışık-quanda hipotezini ortaya atıyor: Elektromanyetik ışınımın enerjisi, parçacıklara benezyen fotonlarda yoğunlaşmıştır ki bunun büyüklüğü yalnız frekansa bağımlıdır.

1911 Ernst Rutherford deneysel olarak atomun negatif bir kabuğu bulunduğunu ve bunun pozitif yüklü bir merkezi sardığını buluyor. Böylece atom çekirdeği bulunmuş oluyor.

1912 Niels Bohr atomun bir modelini meydana getiriyor, bunda elektronlar, gezegenlerin güneşin etrafında döndükleri gibi atom çekirdeği etrafında döner; böylece atom tayflarının (spektrum) anlamı ortaya çıkıyor.

1919 Ernst Rutherfort azot atomlarını radyoaktif alfa parçacıklarıyla bombardıman ederek onları oksijene dönüştürmeğe muvafafk oluyor: ilk suni element değişimi.

1923 A. H. Compton elektronlarla çarpışan Röntgen ışınlarının dağılmasını buluyor ve deneysel olarak ışık quanta kuramını doğruluyor.

1924 Davisson ve Germer ince bir çinko yapraktan geçen elektron ışınlarının ışık dalgaları gibi kırınıma uğradığını (büküldüğünü) ispat ediyor.

1924 Louis de Broglie madde dalgaları kuramını ortaya atıyor.

1925 Uhlenbeck ve Goudsmit elektronların dönüşlerini buluyor.

1929 Ernest Orlando Lawrence Zyklotronu, yüksek enerjilere elverilşi parçacık hızlandırıcısını buluyor.

1932 Chadwick Nötron'u buluyor.

1934 Werner Heisenberg ve D. Iwanenko atom çekirdeğinin proton ve nötronlardan meydana geldiği şeklindeki atom çekirdeklerinin iç yapısına ait kuramı ortaya atıyor.

1934 Frederic Joliot ve Irene Curie ilk olarak sunî radyoaktif elementleri meydana getirmeğe muvaffak oluyor.

1937 C. D. Anderson kozmik ışınların içinde orta ağırlıkta bir parçacık olan Myon'u buluyor.

1938 Otto Hahn ve Fritz Strassmann nötronlarla bombardıman etmek suretiyle ağır atom çekirdeklerin (Uran - 225) parçalanmasını başarıyor.

1941 Glen Seaborg Uran - 238 çekirdeğini dönüştürmek suretiyle tabiatta bulunmayan Plutonium elementini meydana getiriyor.

1942 Enrica Fermi Şikago'da ilk atom reaktörünü (Uran yakıcısı) yapıyor ve ilk nükleer zincirleme reaksiyonu, tepkiyi harekete getiriyor.

1945 New Mexico'da ilk atom bombası patlatılıyor (Uran - 235).

1947 Kozmik ışınların içinde Pion bulunuyor ve bir yıl sonra da çekirdek reaksiyonlarında da bulunduğu tespit ediliyor.

1952 Pasifik Okyanusunda hidrojen bombasının patlatılmasıyla ilk olarak termonükleer, çekirdek, füzyon reaksiyon gerçekleşiyor: hidrojen çekirdeklerinin yüksek sıcaklık derecesinde erimesi.

1953 Donald Glaser parçacık dedektörünü buluyor.

1955 Chamherlain ve Segré Antiproton'u üretiyorlar.

1956 Hofstadter protonun içindeki elektrik yükünün dağılışını inceliyor.

1962 Ağır elektronlar gurubuna mensup ikinci bir Nötrino, Myon - Nötrino bulunuyor.

1964 Yirmi dört Amerikan fizikçisinden bir araya gelen bir ekip, şimdiye kadar bilinen en ağır elemanter parçacık olan Baryon 'Omega' yı buluyor, bununla bilinen parçacıkların sayısı 36'ya çıkıyor.

BİR ATEŞ YUVARLAĞI

Işınlar yayan küçük yuvarlağın verdiği ışın ilk önce X ışınlarıdır, oysa, bu ışınlar çevredeki hava tarafından yutulmaktadır. Ateş yuvarlağı buradan başlar.

Ateş küresi, soğuma ve ısınma devrelerinden geçerek gittikçe büyür. Bu esnada ışın yayılması, sadme dalgası ve buhar haline gelen maddenin genişlemesi görülür ki bu da adeta bir balon gibi büyür, bir ateş küresi şeklini alır. Olay çok üstün bir hızla gelişir.

Patlamadan saniyenin binde biri gibi bir an sonra, 20 kilotonluk nominal bir bombanın vücuda getirdiği ateş yuvarlağının çapı kırk metredir ve 50 kilometre uzaktan Güneşten çok daha parlak görünmektedir. Patlamadan bir saniye sonra, ateş yuvarlağının çapı 250 metreyi bulur. Parlalkığı ise, altı-yedi saniye içerisinde kaybolur.

Hidrojen bombasında, bomba bir megaton gücünde olursa, ateş yuvarlağı on saniye içerisinde beş kilometrelik bir çapa ulaşır. Ateş yuvarlağı, saniyede yüz metre yükselir ve böylece bir dakika içerisinde onun yüksekliği 8 kilometreyi bulur, sonra parlaklığını yitirir.

Ateş topunun ve mantar şeklindeki bulutun patlamadan sonraki gelişmesi, eğer izlenirse, bombanın niteliğini meydana çıkarır ve böylece onun tipi ve gücü saptanır.

Bunun içindir ki, Fransızların yaptıkları her denemede, deneme saati, dakikası ve saniyesi önceden bilindiği için, deneme alanında Amerikan ve Rus gemileri bulunmakta ve denemeyi izlemektedirler. Deneme sonuçları izlenince, yabancı uzmanlar, Fransız mühendisleri kadar bilgiler elde edebiliyorlar.

Science et Vie'den çeviren
Çeviren : Fahire ÖZTEKİN

ATOM VE NÜKLEER FİZİĞİN KİLOMETRE TAŞLARI

Demokritus'tan Omega Parçacıklarına Kadar

M.Ö. 450 Yıllarında Demokritus ve Leukipp atomu, maddeleri meydana getiren en küçük ve bölünmeyen parçacık olarak kabul ettikleri öğretiyi ortaya atıyorlar.

M.S. 1808 John Dalton kimyasal tepkilerde birkaç katlı ağırlık durumlarıyla ilgili kanunu buluyor ve her madde için ayrı bir atom ağırlığı tespit ediyor.

1865 Joseph Loschmidt gazların içindeki molekül sayıları ve kütlelerini buluyor.

1871 Dimitri Iwanoviç Mendeljew «elementlerin periyodik sistemini» buluyor.

1890 Yıllarında Philipp Lenard ve J.J. Thomson eletronları buluyor ve inceliyorlar.

1896 Henri Becquerel Uran'da radyoaktiviteyi buluyor.

1898 Pierre ve Marie Curie Radyum ve Polonyum radyoaktif elementlerinin izolesini başarıyorlar.

1902 Ernest Rutherfort radyoaktiviteyi atomların parçalanma sebebi olarak görüyor.

1905 Albert Einstein ışık - quanda hipotezini ortaya atıyor: Elektromanyetik ışınımın enerjisi, parçacıklara benezyen fotonlarda yoğunlaşmıştır ki bunun büyüklüğü yalnız frekansa bağımlıdır.

1911 Ernst Rutherford deneysel olarak atomun negatif bir kabuğu bulunduğunu ve bunun pozitif yüklü bir merkezi sardığını buluyor. Böylece atom çekirdeği bulunmuş oluyor.

1912 Niels Bohr atomun bir modelini meydana getiriyor, bunda elektronlar, gezegenlerin güneşin etrafında döndükleri gibi atom çekirdeği etrafında döner; böylece atom tayflarının (spektrum) anlamı ortaya çıkıyor.

1919 Ernst Rutherfort azot atomlarını radyoaktif alfa parçacıklarıyla bombardıman ederek onları oksijene dönüştürmeğe muvafafk oluyor: ilk suni element değişimi.

1923 A. H. Compton elektronlarla çarpışan Röntgen ışınlarının dağılmasını buluyor ve deneysel olarak ışık quanta kuramını doğruluyor.

1924 Davisson ve Germer ince bir çinko yapraktan geçen elektron ışınlarının ışık dalgaları gibi kırınıma uğradığını (büküldüğünü) ispat ediyor.

1924 Louis de Broglie madde dalgaları kuramını ortaya atıyor.

1925 Uhlenbeck ve Goudsmit elektronların dönüşlerini buluyor.

1929 Ernest Orlando Lawrence Zyklotronu, yüksek enerjilere elverilşi parçacık hızlandırıcısını buluyor.

1932 Chadwick Nötron'u buluyor.

1934 Werner Heisenberg ve D. Iwanenko atom çekirdeğinin proton ve nötronlardan meydana geldiği şeklindeki atom çekirdeklerinin iç yapısına ait kuramı ortaya atıyor.

1934 Frederic Joliot ve Irene Curie ilk olarak suni radyoaktif elementleri meydana getirmeğe muvaffak oluyor.

1937 C. D. Anderson kozmik ışınların içinde orta ağırlıkta bir parçacık olan Myon'u buluyor.

1938 Otto Hahn ve Fritz Strassmann nötronlarla bombardıman etmek suretiyle ağır atom çekirdeklerin (Uran - 225) parçalanmasını başarıyor.

1941 Glen Seaborg Uran - 238 çekirdeğini dönüştürmek suretiyle tabiatta bulunmayan Plutonium elementini meydana getiriyor.

1942 Enrica Fermi Şikago'da ilk atom reaktörünü (Uran yakıcısı) yapıyor ve ilk nükleer zincirleme reaksiyonu, tepkiyi harekete getiriyor.

1945 New Mexico'da ilk atom bombası patlatılıyor (Uran - 235).

1947 Kozmik ışınların içinde Pion bulunuyor ve bir yıl sonra da çekirdek reaksiyonlarında da bulunduğu tespit ediliyor.

1952 Pasifik Okyanusunda hidrojen bombasının patlatılmasıyla ilk olarak termonükleer, çekirdek, füzyon reaksiyon gerçekleşiyor: hidrojen çekirdeklerinin yüksek sıcaklık derecesinde erimesi.

1953 Donald Glaser parçacık dedektörünü buluyor.

1955 Chamherlain ve Segré Antiproton'u üretiyorlar.

1956 Hofstadter protonun içindeki elektrik yükünün dağılışını inceliyor.

1962 Ağır elektronlar gurubuna mensup ikinci bir Nötrino, Myon - Nötrino bulunuyor.

1964 Yirmi dört Amerikan fizikçisinden bir araya gelen bir ekip, şimdiye kadar bilinen en ağır elemanter parçacık olan Baryon 'Omega' yı buluyor, bununla bilinen parçacıkların sayısı 36'ya çıkıyor.

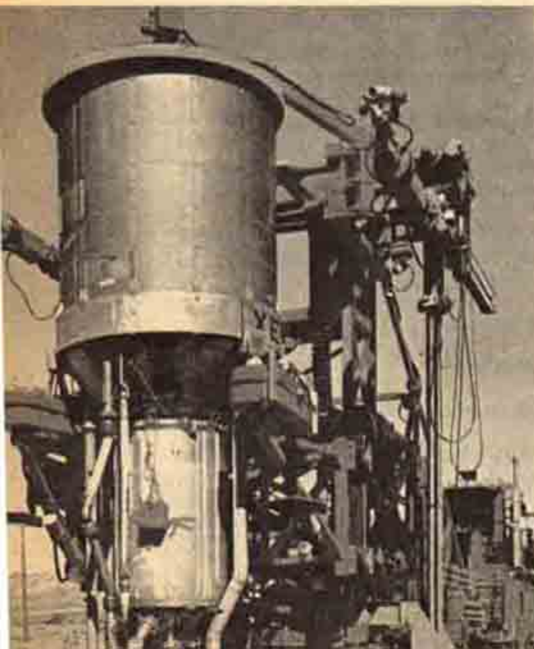
ATOM GÜCÜ İLE GÜNEŞ SİSTEMİNİN SINIRLARINA DOĞRU

Atom ile işleyen dev bir uzay gemisiyle uzun zaman uçuşlarını gerçekleştirmek artık bir utopi olmaktan çıkmıştır. Atom gücü ile işleyen bir motorun proto-tipinin ilk provaları başarılı olmuştur. Westinghouse'un bir etüdü olan büyük uzay gemisi, bir (iniş) planöründen, çember şeklinde içinde astronotların oturacağı bir istasyondan ve büyük bir atom roketinden meydana gelmektedir.

Charles GAUTHIER

Basel'de Nuclex 69 fuarı açılmadan biraz önce NASA ve Atom Enerji Komisyonu atom gücü ile işleyen ve XE ile adlandırılan bir motorun provalarının çok başarılı geçtiğini haber vermişlerdi. Geçen yıl Mart ile Eylûl arasında Amerikada Nevada çölünde değişik itiş güçleriyle 28 test yapılmıştı. Bütün yanış süresi 3 saat 48 dakika tutmuştu ve bunun 35 dakikasında yuvarlak 25 tonluk tam bir itiş gücü elde edilmişti.

Test serisinin başarılı sonuçlar vermesi her iki idareye uçabilen bir nükleer roketin yapılmasına başlamak imkânını sağlamıştı, bu roketin itiş gücü 34 ton olacaktı. Ona Nerva adı verildi ve 7,3 metre uzunluğundaki bu büyük model ilk defa olarak Avrupada Nuclex 69 fuarında sergilendi.



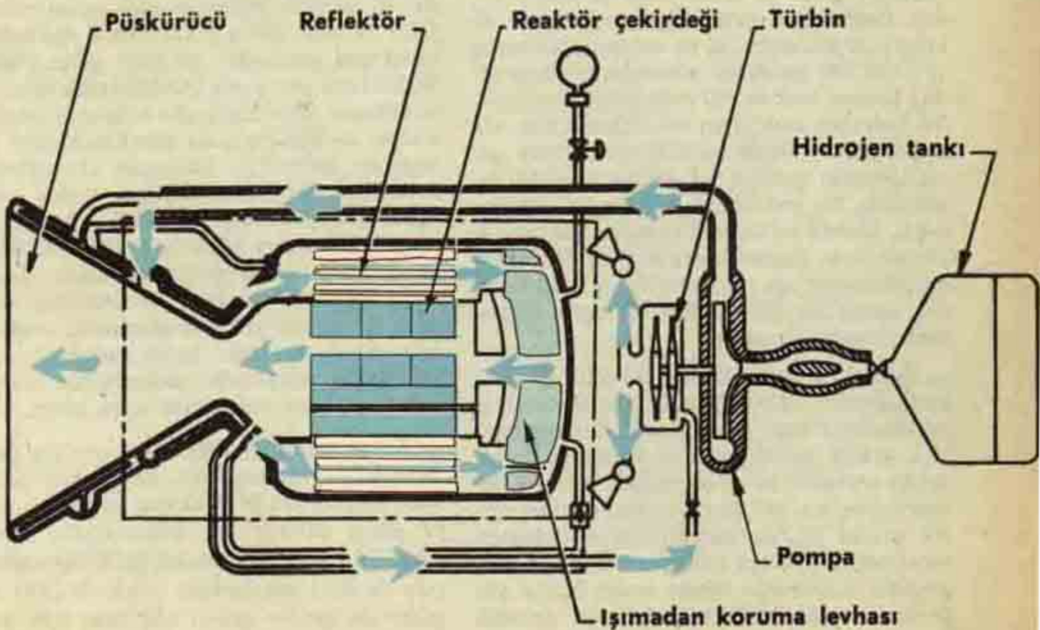
Bu husustaki bilgiler bunlardır. Prensip bakımından Nerva roketinin 20 yıllık bir geçmişi vardır. Hiç olmazsa bu süreden beri bir Nerva'nın nasıl yapılabileceği bilinmektedir. Fakat bunun pratik olarak yapılmasının ne kadar güç olduğunu, gerçekleşmesi için geçen zamanın uzunluğu göstermiştir. Hatta Nerva'nın tam ve mükemmel bir surette işlemeye başlayabilmesi için de daha uzun bir sürenin geçmesi gerekecektir.

Modern sıvı roketi ile ilgili ilk fikrin nereden geldiği üzerinde tartışılabilirse de nükleer roket düşüncesi ilk olarak Almanyadan çıkmıştır. II. Dünya Savaşının sonunda Amerikaya giden Krafft Ehrike, daha 1939 da Hahn ve Strassman'ın nükleer zincir reaksiyonu üzerinde yaptıkları çalışmalarla Oberth ve Piquette'in roket motorları üzerindeki incelemelerini izleyerek formüle etmişti. Fakat o zaman Dünyanın başka sıkıntıları vardı ve nükleer roket konusu ciddi surette ancak 1945 ile 1948 arasında Birleşik Devletlerde ele alınabilmişti. Bu sırada Hava Kuvvetleri ilk aşamada kıtalar arası uzak mesafeli güdümlü nükleer mermilerle ilgileniyordu, 1948 den sonra ise hava soluyan, nükleer jet motorlarıyla işleyen büyük uçaklarla ilgilenmeğe başladı. Çok şeyler vaadedici olan bu deneyler bugün çoktan durdurulmuştur, çünkü atom enerjisiyle işleyecek uçak müthiş pahalıya mal olacaktı ve bir taraftan da zararlı ışınlardan korunma ile ilgili birçok güç problemler ortaya çıkarıyordu.

Gelecek, test ediliyor. Bir Nerva test tezgâhında.

Sıvı hidrojenle dolu tank
Türbin
Işımadan koruma levhası
Reaktör çekirdeği
Reflektör
eflektörü soğutacak
oğuk hidrojen gazı
Pompa
Yönetici, püskürücü, aynı zamanda hidrojenin türbinden çıkışı
Püskürücü
Türbini çalıştırmak için kızgın hidrojen gazı

Yukarda görülen nükleer enerji motorunun ilk projesi, aşağıdaki Nerva-roketinin krokisinden çok az farklıdır. Bu roketin reaktörünün gücü bir megawatt'tır, grafit le ılımlanmıştır ve çekirdekten (core) çıkan nötronları çekirdeğe yansıtan bir Beryllium - reflektörüne sahiptir.



Atom roketi atom uçağını geçti. 1958 de daha yeni teşekkül etmiş olan NASA bu işi ele aldı ve o zamandan beri çalışmalarını Atom Enerji Komisyonu ile beraber yönetmektedir. Aerojet General Kumpanyası asıl motoru, Westinghouse Electric de reaktörü geliştirmektedir.

Her roket, enerjinin serbest bırakılması ve bu sayede bir kütlenin geriye doğru ivmelenmesi esasına dayanır. Kimyasal rokette gerekli enerji iki maddenin yanmasından elde edilir. İvmelenen kütle, yanma esnasında meydana gelen (alev) gazlardır ki onların geri tepmesi roketi ileri sürer.

Nükleer roketin kimyasal roketten farkı bir tek itici etkenle (yakıtla) yetinmesi ve enerjisini, bunun nükleer reaktörde ısıtılmasından almasından ibarettir. Etki yanmadakinin aynıdır: itici etken yüksek hızla dışarı çıkar. Bu çıkış hızı bir taraftan da roketin elde edilebilen maksimum hızı ile ilişkili olduğundan, problem yalnız itici etkene mümkün olduğu kadar fazla enerji iletmek değil, bu enerjiyi mümkün olan en yüksek hıza dönüştürmektir. Bu ise en çabuk, en hafif element olan, hidrojenle elde edilebilir, bu yüzden de hidrojen nükleer reaktörlerin en uygun harekete getirici etkenidir.

Bununla ilgili olan teknik problemin çözümü ise oldukça güçtür. Nükleer deney motoru XE'de hidrojen — 253° ile reaktöre girer ve orada 2000°'ye kadar ısınır. Geçen hidrojen miktarı saniyede 35 kilogram kadardır, ki bu normal durumda (0°C ve 760 mm civa sütununun basıncında) hemen hemen 390 metreküp demektir. Bu hidrojen miktarını ısıtabilmek için 693 santimetre yüksek ve 259 santimetre genişliğindeki motora 1,1 milyar Wattlık ısı gücünde bir reaktörün konulması gerekecekti. Bunun ne demek olduğunu açıklayabilmek için bugün örneğin Batı Almanyada plânlanan en büyük nükleer reaktörlerin ancak bu güce sahip olacağını söylemek yeterli olacaktır.

Daha 1948'de böyle muazzam bir güç yoğunluğunun, yalnız grafitle ılımlaştırılmış reaktörlerle elde edilebileceği biliniyordu, zira grafit bütün nötron frenleme maddeleri arasında gereken yüksek sıcaklık derecelerine en iyi dayanabilecek olanıydı. Ne çareki bu şartlar altında o hidrojen tarafından çabukça etkilenir ve onu yalnız, grafitin hidrojenle temas ettiği bütün yüzeyleri metal karbitlerinden bir tabaka ile kaplamak suretiyle korumak kabildir, ki bu da daha 1949'de düşünülmüştür ve bu yüzden de nükleer bir motorun prensip bakımından nasıl yapılacağı biliniyordu.

Teknik gücü bir parça da olsa takdir edebilmek için kısaca malzeme problemini ele alalım. Gerektiği gibi motordan dışarıya çıkacak hidrojenden daha sıcak olacak olan reaktör işletme sırasında bir ampul içindeki wolfram telinin sıcaklık derecesini bulur. O beyaz bir kor halindedir ve buna rağmen bütün sistemlerin tam ve mükemmel çalışmaları lâzımdır, özellikle kontrol ve ayar tesisleri, çünkü motorun gücünü onlar kontrol eder ve reaktörü tekrar durdururlar.

Buna rağmen XE uçma yeteneği olan bir motor değildir. 25 tonluk bir itiş kuvvetine karşı 18 tondan fazla bir ağırlık çok ağır sayılır, fakat kontrüksiyonundaki bazı değişiklikler sayesinde uçuş provalarını yapacak bir duruma getirilebilir. Atom Enerji Komisyonu başkanının Viyanadaki bir toplantıda söylediği gibi bu yıl içinde ilk nükleer roketin provasının yapılması düşünülmektedir. Görünüşe göre bu ancak değişik bir test modeli olacaktır, çünkü tamamiyle gelişmesi için daha biraz zamana ihtiyaç vardır.

Zira nükleer roketler, prensip bakımından çok basit olmalarına rağmen, pratikte çok karışık bir makinedir ve bu karışıklık ve güçlük Westinghouse reaktörünün 1,575 milyon wat'a çıkarılması düşünülen muazzam gücünden de ileri gelmektedir. Malzemeyi çok fazla yüklememek için, itici etkenin aynı zamanda soğutucu madde olarak da kullanılması gerekmektedir. Bu tanktan gelmekte, kaldırma türbininden geçmekte ve püskürtücüden çıkan gazın duvarlara yansıttığı sıcaklığı alıp götürmesi için basıncı düşürücü püskürtücünün iç duvarlarından geçirilmektedir. Buradan, artık biraz daha sıcaklaşmış olan itici etken, dış roketin gövdesini reaktörden gelen sıcaklığa karşı korumak için, reaktörün etrafında dolaştırılır. Ancak bundan sonra reaktörün içine girer.

Fakat bununla itici etkenin rolü daha tamamiyle bitmemiştir. Beyaz kor halindaki hidrojenin % 97'si itişi sağlamak üzere roket püskürtücü memesinden dışarı çıkar. Reaktör ile püskürtücü arasındaki oda da % 3 oranındaki sıcak «kaçak» ayrılır. Bu geriye gider, soğutma için taze

hidrojenle karşılaşır ve hidrojen itici etkenini tanktan motora basan türbini işletir.

XE motoru henüz daha uçacak durumda değilse de, yine de önemli bir roket boyu için dünyanın en iyi motorlarından sayılmaktadır, ki bu «özel impuls» undan gelmektedir. Özel impuls birçok şekillerde tanımlanabilir; en basiti onu bir kilogram itici etkenden meydana gelen bir kilopond itişin devamı süresi olarak anlamaktır. Bu zaman saniye olarak gösterilir. Saturn 5 roketinin temel kademesinde kullanılan petrol/oksijen bileşimi 300 saniyelik bir özel impuls verebildiği halde, sıvı hidrojen/ sıvı oksijen 420 saniye, sıvı hidrojen/ sıvı fluor 435 saniye bile verebilir. Fakat bu, artık kimyasal roketlerin son sınırıdır. XE motoru ise 700 saniye için hesaplanmış ve deneyde 760 saniyeye çıkmıştır. Verilen bilgilere göre beklenilen Nerva motorları iki aşamaya ayrılmaktadır. Birincide 7250 kilogramlık ve 825 saniyelik özel impuls, ikincide ise 5450 kilogramlık ve 900 saniyelik özel impuls elde edilmesine çaba gösterilmektedir. Her ikisinin de 34 tonluk bir itişi olacaktır.

Amerikan Atom Enerji Komisyonu Başkanı Dr. Leaborg, «biz mükemmel bir uçuş kabiliyeti olan, boyu bir büro masasından daha büyük olmayan ve dünyanın en büyük barajlarından biri olan Hoover barajına eşit bir gücü, kalkışından birkaç dakika içinde üreten toplu bir reaktör yapmağa çalışıyoruz», demiştir. Hoover Barajı Colorado nehrinin aşağı kısmı üzerine kurulmuş 223 metre yüksekliğinde bir barajdır, meydana getirdiği suni gölün uzunluğu 180 kilometredir ve içinde 36 kilometre küp su toplanmıştır!

Çözülecek problem ne kadar devce olursa olsun, güneş sistemine yapılacak yolculuğun biricik anahtarı nükleer rokettir. Kimyasal roketlere oranla iki kat daha fazla olan atış hızı, yolculuk zamanını azaltan yüksek son hızların sağlanmasını mümkün kılar. Kimyasal Saturn V roketi ile insan aya gidip gelme için 120 saata ihtiyaç gösterir. Westinghousun hesaplarına göre nükleer roketle bu 48 saata inecektir. Yüksek hızın pek önemi olmadığı yerde ise ona göre daha büyük yükler taşınabilir, ki bu ortalama olarak gezegenlere gidişte aynı uçuş saatında iki kat yük taşınabileceği demektir, veya belirli bir görev daha küçük roketlerle yapılabilecektir.

Böylece Werner von Braun'un nükleer rokteler hakkında söylediği şu sözler daha iyi anlaşılır: «Bugün nükleer roket programının önemini, ancak piston - pervaneli uçaklardan günümüzün jet uçaklarına geçişimizle mukayese etmek suretiyle anlayabiliriz. On yıl kadar önce daha birçok uzmanlar jet uçaklarına sivil havacılıkta pek ihtiyaç olmadığını iddia etmişlerdi. Aradan geçen kısa zamanda tarih yalnız onların yanlış düşünlüklerini ispat etmedi, aynı zamanda jet motor tekniğindeki ilerleme bu uğurda harcananın birkaç katını getirdi.»

Bu NASA'nın başındakilerin de fikridir. Gezegenler arası uçuş için elverişli NERVA— nükleer roketlerinin ilk testleri 1972'ye veya en geç 1973 yılına yetişecektir. Bunların en önemli görevi Mars'a içinde insan olan veya olmayan uzay araçlarının gönderilmesi olacaktır. Bundan başka Venüs etrafında yapılacak uçuşlar ve belki bunlardan öncede Ay ile yapılacak sarkaç seferleri düşünülebilir, ki bu gidiş geliş seyahatleri Dünyaınn ve Ayın yörüngesinde dönen istasyonlar arasında olabilir. Bir kere ayda sabit üsler kurulduktan sonra, böyle bir sarkaç seferi hemen hemen kaçınılmaz bir şey olacaktır. Kısa bir süre önce Westinghouse tartışmaya çok dikkate değer bir teklifle girdi: 35.000 kilometre yükseklikle geostabil (sabit) bir yörünge üzerinde büyük astronomik ve astrofiziksel bir istasyonun kurulması. Bu, yalnız teleskoplu büyük bir uzay gemisi anlamına gelmez, bundan değişik araştırma alanlarına ait gözlemevleri ve lâboratuvarlardan meydana gelen sistemler de anlaşılabilir, ki bunlar büyük bir uzay gemisi etrafında guruplaşabilir ve herhangi bir lâboratuvarın bozukluk veya hareketlerinin ötekilerini etkileyememesi için ondan tamamiyle bağımsız olabilir. Zamanla uzayda böyle çok taraflı bir araştırma merkezi bir araya getirilebilir.

Nükleer roketler bize dış gezegenlerin keşfini de büsbütün başka bir ışıkta gösterebilir. 1970'lerin ikinci yarısında Jüpiterin öteki tarafındaki gezegenlere erişebilmek için ancak pek az imkân olacaktır. Bugünkü kimyasal roketlerle yalnız küçük bir sondaj aracının gezegenin çevresinde dolanması kabildir. Nükleer roketlere gelince, onların gidilecek her gezegende, çevresinde dolanacak bir sondaj aracı bırakması mümkündür ve bunlar incelemelerine uzun zaman devam edebilirler.

Fakat ilerleyen tekniğe ışık tutması bakımından aynı zamanda uçak endüstrisinin yerleşmiş bir sözünü de buraya almak yerinde olacaktır: «O uçtuğu zaman, eskimiş demektir». Çok geçmeden öyle nükleer motorlar yapılacaktır ki, bunlarda 30.000 santigrada bile erişilecektir!

HOBBY'den

RADYOKARBON METODU NEDİR?

KARBON 14 GEÇMİŞE AİT YAŞLARI NASIL MEYDANA ÇIKARIR?

Radyokarbon metodu basit olduğu kadar iyi düşünülmüş bir prensibe dayanır. Dünya atmosferinin üst tabakası büyük bir şiddette kozmik ışınlar tarafından bombardıman edilir. Bu ışınlar hızlı hareket eden nötronlardan fazla miktarda üretirler. Bunlar da atmosferde azot atomlarıyla çarpışırlar. Bu atomların kütlesi nükleer bir olay geçirerek karbon 14'e dönüşür. Azot atomunun çekirdeğindeki pozitif bir proton bu nükleer olayda dışarı fırlatılır ve onun yerini yüksüz bir nötron alır. Meydana gelen karbon 14 bunun üzerine atmosferde dört bir tarafa dağılır. O bitkisel fotonsentezde etki gösteren tüm karbondioksid'in küçücük bir parçasını teşkil eder. Bitkiler fotosentezleri sırasında karbondioksit aldıkları zaman, otomatik olarak bu karbon 14'ü de alırlar. Bitkiler hayvanlar ve insanlar tarafından yendikleri için onlar da aynı şekilde dokularına karbon 14'ü almış olurlar. Bütün canlılar aynı şekilde karbon 14'le «etiketlenir».

Ölümünden sonra hiç bir organizm artık karbon 14 alamaz. Bu organizmde ölüm anında mevcut bulunan karbon 14 de bu andan itibaren çöküme başlar. Her 5730 yılda bir karbon 14'ün yarısı Azot 14'e dönüşür. Bunu izleyen 5730 yıllarında kalmış olan yarı karbon 14'ün yarısı da çöküme uğrar. Şimdi asıl miktarın dörtte biri kalmış demektir. Bu süreç kalan karbon 14 izleri elde bulunan lâboratuvar araçlarıyla ölçülemeyecek bir sınıra gelinceye kadar sürer, gider. Çoğu lâboratuvarlar 3500 radyo karbon (karbon 14) yılı ölçebilecek bir yeteneğe sahiptirler, izotoplarla zenginleştirme suretiyle ölçü 70.000 radyo karbon yılına kadar uzatılabilir.

Bu sınırlanmanın sebebi, adi karbon atomlarına nazaran, karbon 14 atomlarının olağanüstü küçük oluşudur. Her milyar adi karbon atomuna bir tek radyo aktif karbon 14 atomu düşmektedir. Zamanımızdaki bir tahtada karbon 14 atomları şu küçük orandadır:

% 0,000 000 000 107

Radyo karbon yılları takvim yıllarına uydukları takdirde, her organizm, ölümünden bu yana geçmiş olan zamanı gösteren bir saat vazifesini görür, demek olur. Bütün organik maddelerin — et, kemik, turp kömürü, balçık, odun kömürü, ceviz, fındık, balmumunun — gerçek yaşlarını ortaya çıkarmak kabildir.

Yapılacak şey, çökmüş karbon 14'ün zayıf titreşimlerini ölçmekten ibarettir. Halen mevcut radyokarbon miktarı ölçülür ölçülmez, bu üzerinde karbon miktarına göre taksimat bulunan bir çizelge ile karşılaştırılabilir.

Fakat ilerleyen tekniğe ışık tutması bakımından aynı zamanda uçak endüstrisinin yerleşmiş bir sözünü de buraya almak yerinde olacaktır: «O uçtuğu zaman, eskimiş demektir». Çok geçmeden öyle nükleer motorlar yapılacaktır ki, bunlarda 30.000 santigrada bile erişilecektir!

HOBBY'den

RADYOKARBON METODU NEDİR?

KARBON 14 GEÇMİŞE AİT YAŞLARI NASIL MEYDANA ÇIKARIR?

Radyokarbon metodu basit olduğu kadar iyi düşünülmüş bir prensibe dayanır. Dünya atmosferinin üst tabakası büyük bir şiddette kozmik ışınlar tarafından bombardıman edilir. Bu ışınlar hızlı hareket eden nötronlardan fazla miktarda üretirler. Bunlar da atmosferde azot atomlarıyla çarpışırlar. Bu atomların kütlesi nükleer bir olay geçirerek karbon 14'e dönüşür. Azot atomunun çekirdeğindeki pozitif bir proton bu nükleer olayda dışarı fırlatılır ve onun yerini yüksüz bir nötron alır. Meydana gelen karbon 14 bunun üzerine atmosferde dört bir tarafa dağılır. O bitkisel fotonsentezde etki gösteren tüm karbondioksid'in küçücük bir parçasını teşkil eder. Bitkiler fotosentezleri sırasında karbondioksit aldıkları zaman, otomatik olarak bu karbon 14'ü de alırlar. Bitkiler hayvanlar ve insanlar tarafından yendikleri için onlar da aynı şekilde dokularına karbon 14'ü almış olurlar. Bütün canlılar aynı şekilde karbon 14'le «etiketlenir».

Ölümünden sonra hiç bir organizm artık karbon 14 alamaz. Bu organizmde ölüm anında mevcut bulunan karbon 14 de bu andan itibaren çöküme başlar. Her 5730 yılda bir karbon 14'ün yarısı Azot 14'e dönüşür. Bunu izleyen 5730 yıllarında kalmış olan yarı karbon 14'ün yarısı da çöküme uğrar. Şimdi asıl miktarın dörtte biri kalmış demektir. Bu süreç kalan karbon 14 izleri elde bulunan lâboratuvar araçlarıyla ölçülemeyecek bir sınıra gelinceye kadar sürer, gider. Çoğu lâboratuvarlar 3500 radyo karbon (karbon 14) yılı ölçebilecek bir yeteneğe sahiptirler, izotoplarla zenginleştirme suretiyle ölçü 70.000 radyo karbon yılına kadar uzatılabilir.

Bu sınırlanmanın sebebi, adi karbon atomlarına nazaran, karbon 14 atomlarının olağanüstü küçük oluşudur. Her milyar adi karbon atomuna bir tek radyo aktif karbon 14 atomu düşmektedir. Zamanımızdaki bir tahtada karbon 14 atomları şu küçük orandadır:

% 0,000 000 000 107

Radyo karbon yılları takvim yıllarına uydukları takdirde, her organizm, ölümünden bu yana geçmiş olan zamanı gösteren bir saat vazifesini görür, demek olur. Bütün organik maddelerin — et, kemik, turp kömürü, balçık, odun kömürü, ceviz, fındık, balmumunun — gerçek yaşlarını ortaya çıkarmak kabildir.

Yapılacak şey, çökmüş karbon 14'ün zayıf titreşimlerini ölçmekten ibarettir. Halen mevcut radyokarbon miktarı ölçülür ölçülmez, bu üzerinde karbon miktarına göre taksimat bulunan bir çizelge ile karşılaştırılabilir.

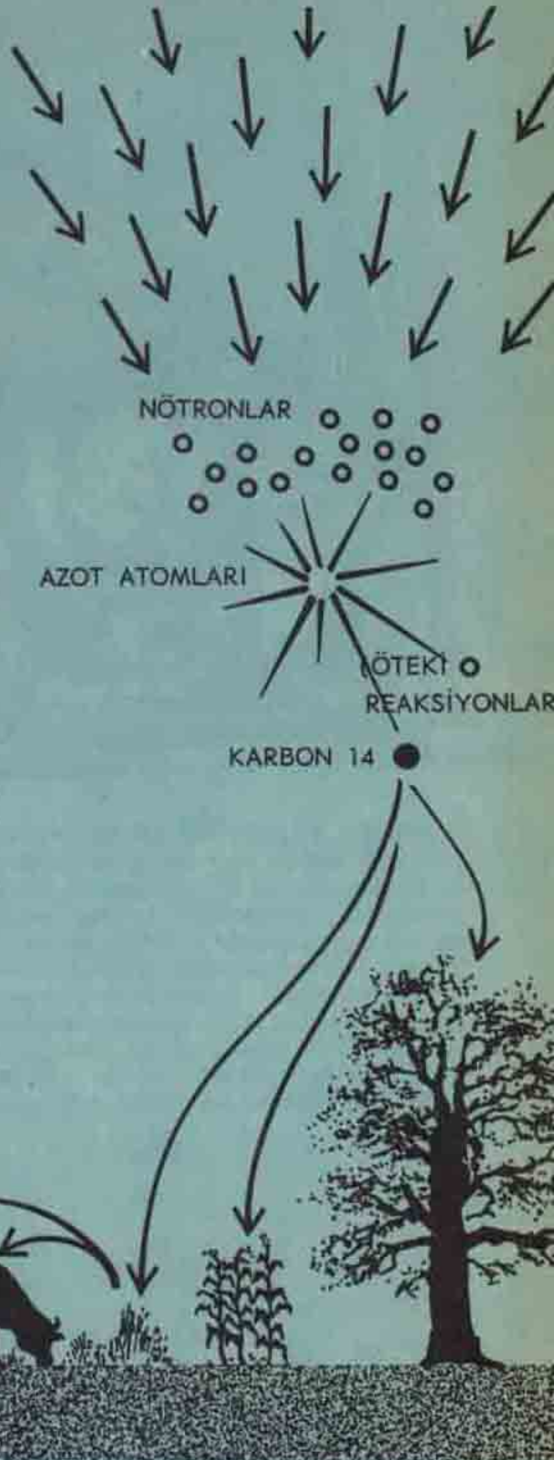
Kozmik ışınlar atmosferin üst tabakalarını bombardıman ederler. Bu sayede çok hızlı hareket eden nötronlar oluşur.

Nötronlar atmosferdeki azot atomlarıyla çarpışırlar. Önemli sonuç karbon 14'ün üretimidir

Karbon 14, adi karbon gibi, oksijenle birleşir ve karbondioksidi meydana getirir. Radyoaktif karbon 14 atomu ile bu karbondioksit bütün atmosfere yayılır.

Ağaçlar, otlar, bütün bitkiler foto sentezleri sırasında karbondioksidi emerler.

Bütün hayvanlar bitkileri yerler, böylece karbon 14 vücutlarına girer. İnsan da içinde karbon 14 olan bitki ve hayvanları yiyerek yaşar. Bütün canlılar aynı miktarda karbon 14 kapsarlar.





Kaliforniyadaki Beyaz Dağ larda bulunan bir tür çam bugün yaşayan ağaçların e eskisi sayılmaktadır.

Örneğin bugünkü bir tahtada karbon 14 ile adi karbon arasındaki oran, binlerce yıl öncesine ait bir tahtadaki orana eşitse, yaşın belirlenmesi oldukça basittir. Hal, «geçmişin bir anahtarı» olacaktır. Karbon 14 yılları ayniyle takvim yıllarını verecektir. Fakat herhangi bir sebepten geçmişte karbon 14 ile adi karbonun oranı başka ise, o cismin takvim yılını belirlemek imkânı yoktur. Meselâ ölçümü 20.000 radyokarbon yılı gösteren bir prova, o zaman hali hazırdaki karbon 14 yoğunluğunun yalnız sekizde birini kapsıyorsa, çizelgeye göre sırf 5000 yaşında olacaktır.

Bundan anlaşılacağı gibi bazı hallerde ölçü sonuçları ortaya bazı yeni problemler atmaktadır. Bununla beraber hiç olmazsa son 3000 yıl için bu metodla elde edilen rakamlar çok büyük bir doğruluk gösterirler.

The Plain Truth'dan

Bazı insanların hayatta hiç bir gayeleri yoktur. Onlar bir ırmağın üzerine düşmüş saman çöplerine benzerler. Giden onlar değildir, suyun akıntısı onları sürükler.

SENECA

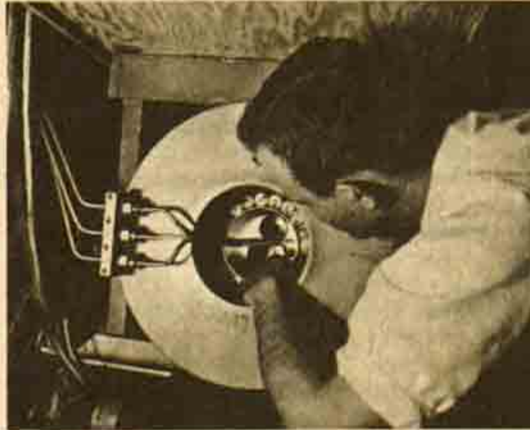
Kaybettiğimiz anları, sonsuzluk bile geri getiremez.

SCHILLER

Az korkun, çok ümit edin, az yiyin, çok çiğneyin, az konuşun, çok ifade edin, az kızın, çok sevin, iyi şeyler sizindir.

Lord FISHER






Bir lâboratuvarda cisimlerin yaşları nasıl ölçülür ?

Denenecek parçanın muayenesi : Lâboratuvarda radyokarbon ile yaşı saptanmak istenen bir cisim ilk aşamada temizlenir, ne olduğu belirlenir ve muayene olunur. Üzerinde bulunan yabancı cisimlerin uzaklaştırılmaları, meselâ odun kömüründeki kök lifleri gibi, çok önemlidir. Burada gördüğünüz fotoğraf serisi Houston, Teksas lâboratuvarlarında çekilmiştir. Temizlenmek için cisim —burada odun kömürü— yıkanır ve kimyasal asitlerle temasa getirilir. Son bir defa esaslı yıkandıktan sonra cisim bir lâboratuvar fırınında kurutulur.

Bir dönüşüm süreci : Prova, ister odun kömürü, ister başka organik bir cisim olsun, bir yanma aparesinde yakılır. Buradaki sıcaklık adi camı eritecek kadar yüksektir. Yanma olayı sırasında cisim ilk önce karbon diokside dönüşür ve sonra donmuş sıvı azotun bulunduğu bir tüpte kuru buz olarak çöker.

Karbondioksit bundan sonra değişik temizleme yöntemlerine tâbi tutulur. Sonra gaz tekrar sıvı azotun bulunduğu boruya sevk edilir. Böylece cisim son temizleme aşamasından geçmiş olur. Buradan gaz sayaca basılır.

Ölçüm için herşey tamam : Prova aparenin ortasındaki üç sayaçtan birine konur. Bu sayaçlar 20 geiger sayacıyla 2000 kilogram ağırlığında kurşun ve civadan bir örtü ile sarılmıştır.

Atomlar tik tik yaparlar ve parçalanırlar : Bilim adamı atom saatını yüksek gerilim vermek suretiyle sayaç sisteminde "kurmuş olur". Azota dönüşmesi sırasında da karbon 14 atomlarının tik tik etmesini sayar. Herhangi bir veri elde edilir edilmez, derhal kontrol edilir. Normal sayma 1000 dakikalık bir zaman içinde yapılır. Tabiî bu lâboratuvarına ve ölçülen cismin cinsine göre değişir. Otomatik tesis geceleri de saymaya devam eder.

Gerek Arkeoloji ve gerek jeoloji radyokarbon metodunun sonuçlarından faydalanırlar. Radyokarbon ile adi karbon arasındaki oran eşit kalırsa —ve başka faktörler deneyi bozmazlarsa— bu metotla bir cismin gerçek takvim yıllarını belirlemek kabil olur. Bu metod aynı zamanda arkeolojik ve jeolojik tahminlerin doğru olup olmadığını meydana çıkarır.

UYANAN YANARDAĞ

Sicilya'daki Etna yanardağının püskürmeğe başlaması bu yüzyılda meydana gelen en ilginç patlamalardan biridir. Aşağıdaki yazı patlamanın ilk basamaklarını yakından izleyen, ünlü geolog ve volkanolog Dr. Basil Booth tarafından yazılmıştır.

Dr. Basil BOOTH

Avrupa'nın en büyük yanardağı olan Etna püskürmeğe devam ediyor ve doğu eteklerindeki arazide milyonlarca liralık zarara ve ziyana sebep oluyor. Sant Afiyo ve Fornazzo adındaki iki köy lav akıntısının tehdidi altındadır ve boşaltılmalarına başlanmıştır. Bu sırada bu muazzam manzarayı görmeğe gelen turistler Etna eteklerinden bir türlü ayrılmıyorlar ve köylere doğru gelen sıcak lav dalgalarını ve dağın üstündeki parlak sarı ve açık kırmızı kayaların eteğe düşmesini seyrediyorlar. Etnanın şu andaki canlılığının bir süre daha devam etmesi bekleniyor. Daha bir çok lav akacak, bir kısmı etrafı yakıp yıkacak, hatta merkez krater çevresinde ciddî bir canlılığın bunu izlemesi bile muhtemeldir.

Etna dağının çevresi yaklaşık olarak 40 - 60 kilometredir ve Akdeniz düzeyinden 3000 metre yüksekliktedir. Bu dolaydaki volkanik faaliyet bir milyon yıl önce başlamış ve bugünkü merkez kraterinin 5 km güney doğusunda büyük bir koni meydana getirmiştir. 5000 yıl kadar önce bu eski koni, o muazzam Valle del Bove anfisini oluşturan dehşetli bir patlamadan sonra parçalandı. Bugünkü esas koni o zamandan başlayarak bunun batı tarafından büyüdü ve Etna'nın bir çok yeni lav akıntısı, şu andaki de dahil olmak üzere, Valle del Bove'ye inmeğe başladı.

Etna bütün tarihsel dönem boyunca devamlı olarak canlı kalmıştır. Diodorus Siculus'un yazdığına göre, milâttan önce 396 yılında Kartaca ordusu, Siraküze'ye karşı giriştiği savaşta bu yüzden geri çekilmek zorunda kalmıştı. Patlamalar ortalama yüzyılda 15 kez oluyor, bazıları da birkaç yıl arka arkaya devam ediyordu. Birkaçı zirve (merkez) kraterinden, bazıları da dağın eteklerindeki açıklıklardan (yarıklardan) geliyordu; yukarıdaki patlamaların çıkardığı lavların aşağı eteklerdeki çiftliklere ve insanların yaşamakta olduğu bölgelere pek bir zararı olmuyordu. Tarlaları kaplıyan ve köyleri yok eden püskürmeler daha aşağıdan gelenlerdi.

Etna, Vezüv yanardağından farklı olarak etrafındaki büyük bir araziyi kül yığınları altında bırakacak şekilde patlamaz ve büyük şiddette bir patlama faaliyeti göstermez, buna rağmen her püskürmeyi kraterlerdeki patlamalar izler, bunlar da etkileri bakımından oldukça mevziidir. Arada sırada 1669 da olduğu gibi, merkezi koninin tamamiyle çökmesiyle sonuçlanan ve orta şiddetle depremlere sebep olan normalden daha şiddetli bir püskürme de olabilir.

Etna yıllardanberi merkezî kraterin (kuzey - doğu krater) kuzey doğusundaki küçük bir kraterden küçük ölçüde püspürmektedir. Şimdiki püskürme ise bu faaliyetin çok daha geniş ve şiddetli bir şekilde uzamasıdır. Geçmişte bu şekildeki olaylar ileride gelecek daha şiddetli ve tehlikeli dönemlerin habercileri olmuştur



Etna'nın 3263 metre yükseklikte bulunan esas kraterinin görünüşü. Fotoğraf patlamadan önce alınmıştır ve yanardağın yakınına görmeğe gidenler için tehlikesiz olan faaliyetini göstermektedir

Şimdiki Patlama:

20 Mart 1971 de mahallî bir gözcü, zirve kraterinin güney yönündeki derin karla kapalı küçük bir alanın erimeğe başladığını gördü ve aşağı yukarı patlamadan 2 hafta önce kuzey-doğu kraterindeki canlılık durmağa başladı. 5 Nisan'da zirve kraterinin güney eteklerinde 3000 metre yükseklikte iki yarık meydana geldi. Bu yarıklar 80-100 metre uzunlukta idiler ve çabukça 50'şer metrelik iki yanardağ (cüruf konileri) meydana geldi, bunlar kaçan gazların attıkları volkanik taşların deliklerin etrafında toplanmasından oluşuyordu. Gözlemevinin arkasında meydana gelen en yüksek koni 300 metre uzaktaydı. Musolini zamanında yaptırılmış olan gözlemevi oldukça sağlam bir yapıydı. Aşağıda güney tarafındaki yarıktan çıkan sıcak sarı lav 12 Nisan Saat 9.00 da gözlemevine erişti. Erimiş kayalar, kendi ağırlıkları ile, binanın kuzey duvarlarına dayandı ve içeride stok edilmiş yakıtı büyük bir patlama ile tutuşturdu. 13 Nisan'da bütün gözlemevi lavlarla sarılmıştı, üç gün sonra püskürmenin azalmaya başladığı görüldü.

21 - 22 Nisan'da püskürme yeniden başladı, bu sefer şiddeti de artmıştı. Bu sırada gözlemevi tamamiyle harap olmuş ve 10 - 12 metre yüksekliğinde bir lav duvarı arkadan binaya girmiş ve önden çıkmıştı. Bu zaman içinde esas iki açıklıktan 5 lav akıntısı çıkmağa başlamıştı : bir yarık gözlemevinin doğusunda ve öteki yarıklarda batıdaki cüruf konilerinin altında idiler. Lav, kayak yapılan eteklerden faydalanarak Frumento Dağına doğru akıyor ve öncü dilleri başlıca iki büyük lav bölgesiyle birleşiyordu, bunlardan biri Frumento'nun kuzeyinde, ötekisi de doğusunda idi. Doğu akıntılarının biri bir çağlayan gibi Vale del Bove'ye akıyordu. 25 Nisan'da gözlemevini yerle bir eden lav akıntısı saniyede 10 metreküplük bir akış kapasitesine sahipti.

Merkez krateri lavlar ve kayalarla tıkanmıştı. Oldukça kuvvetli gaz basınçları, doğu yanlarından erimiş kayaların, yan delik ve yarıklardan da parçalanarak aşağıya inmelerini zorluyorlardı. İçteki erimiş kayaların en büyük kısmı gaz bakımından çok zengindir ve batı cüruf konisi erimiş parlak sarı kayalardan büyük parçaları şiddetle dışarı atıyordu. Bu lav parçaları, gittikçe yüksekliklerini arttırarak koninin eteklerinde göze parlak turuncu lekeler halinde görünen çağlayanlar meydana getiriyorlardı. Bu noktaya kadarki faaliyet kalıbı merkez krateriyle kuzey - doğu konisinin şiddetini azaltarak, asıl canlılığın aşağıdaki cüruf konisine geçtiğini göstermektedir. Ben patlama hakkında öteki volkanolog'larla da tam yerinde görüştüm, onların da görüşleri merkez kraterinin yeniden patlayabileceği merkezindeydi, ki bunun sonradan doğru olduğu anlaşıldı.

Catania'dan Gözlemevine giden yolun eriştiği en yüksek noktada kayakçıların faydalandıkları ve funivia adı verilen ipten bir taşıma tesisi vardı. Her tarafı kaplayan lav duvarı çok geçmeden bu funivia istasyonunu da aldı, götürdü, 29 Nisan Saat 5'te Rifugi Piccolo'daki ara istasyonunun birkaç metre doğusuna geçti ve bir kilometre güneye doğru karayoluna büyük bir hızla inmeğe başladı; bu sırada daha aşağıdaki istasyonun durumundan korkuluyordu. Lav 2175 metrede onun biraz yakınında durdu.

30 Nisan'da büyük bir lav tarlası Frumento dağının doğusunda toplanmağa ve uç kısımları da kuzey eteklerine doğru akmağa başladı. Daha sonra, aynı günde,



Akan lav önüne gelen herşeyi yakıp yıkmaktadır.

dik akan lavlar Frumento'nun kısmen etrafını çevreleyen karlı bölgeleri kapladı. Bir lav akıntısı benim kar içinde bulunduğum yerin 100 metre ilerisinden geçti. Bir an içinde büyük bir patlama oldu ve ince kahverengi kül ve buhar havaya sıçradı. Püskürme ile ilgili gözlemlerim sırasında bu birkaç kere başıma geldi. Kar birden buhar haline geliyor ve dışarı kaçamadığından kızgın lav tabakası altında büyük bir basınç meydana getiriyordu. Zamanla basınç üstündeki lavın ağırlığını geçiyor ve patlayıcı bir kuvvet alıyordu. Eriyen karla birleşen volkanik küller çamur şeklinde akıntılar oluşturuyorlar ve tepeden aşağı akıyorlardı.

Geceleri yanardağın püskürmesi görülecek bir şeydi ve Frumento dağının yanında oturarak yalnız cüruf konisinden devamlı olarak yukarıdan aşağı inen akkor halindeki lavları değil, aynı zamanda geçen haftanın daha halen sıcak olan akışlarının üzerini kaplamakta olan çok sayıdaki lav akıntılarını (hepsi 9 taneydi) da görebiliyorduk.

Tarih boyunca olan Etna yanardağı ile ilgili veri.

Patlamalar arasında geçen uzun duraklama dönemleri Sicilya adalılarını, her seferinde, yanardağlarının söndüğüne inandırmıştı.

Bununla beraber bu duraklama dönemleri hiç bir zaman düzenli bir ritim göstermemişler ve bu da insanları aldatmıştır.

Şimdiye kadar bilinen en büyük patlama felaketi 1669 yılında oldu. O zaman lavlar kıyı şehri Catania'ya kadar gelmişler ve arkasından da şehir depremden tamamiyle yıkılmıştı.

1787'ye kadar nisbi bir sükûnetten sonra 1819 da büyük bir patlama Etna'nın uyandığını gösterdi.

1928 de yüzyılımızın en büyük patlamasıyla yanardağ Mascali kasabasını tamamiyle harap etti.

Bir süre önce meydana gelen patlamanın pek büyük bir patlama olmadığı da bilginler fikir birliği halindedirler. Fakat lav akışı bütün bu zaman içinde o kadar düzensiz olmuştur ki, esas erimin büyüklüğü hakkında tam bir bilgi edinilememiştir.

Bilginlerin söylediklerine göre asıl büyük hasara toprak altı boşlukların çökmesi sonucu meydana gelen depremler sebep olabilir.

Oturduğum yerin 700 metre kadar kuzey doğusundaki bir lav akıntısı saatte 4 kilometrelik bir hızla ilerliyor ve bir kaç metrelik turuncu renkte sıcak lav bloklarını dik bir yamaçtan aşağı taşıyordu. Bazı lav akıntıları da, daha önce akmış ve kısmen soğumuş olan lav duvarlarının arasından yol bularak bir kanaldan akar gibi akıyorlardı. Merkez kraterin altındaki konilerin güney doğusuna düşen bu bölgedeki faaliyet çok şiddetli, fakat mevziiydi.

1 Mayısa doğru Frumento dağının doğu ve güney taraflarında meydana gelen ve uzayan çatlaklar görüldü. Birçok lav akıntısı hâlâ esas alandan aşağıya doğru geliyorlardı; Rifugio Piccolo'nun doğusundaki bir tanesi, saatte 30 metre hızla daha önceki akıntıların soğumuş kısımları arasından aşağıya doğru akıyordu, bu soğumuş kısım hâlâ üzerinde yürünemeyecek kadar sıcaktı. Buna benzeyen başka bir akıntı da Frumento'nun 300 metre kadar kuzey batısında bulunan eski bir lav kanalını izliyor ve en aşağı dört başka lav akıntısı da esas lav alanının batı kısmında görülebiliyordu. Esas kraterin güneyinde iki cüruf konisi hâlâ büyük bir canlılık gösteriyorlar ve sıcak lav parçalarını 150 - 200 metre yüksekliğe fırlatıyorlardı, bunların en kuzeyindeki sürekli bir fıskiye gibi çalışıyordu. Güneydeki koni ise bu kadar faal değildi ve merkezî bir delikten yalnız buhar bulutları ve keskin kokulu gazlar çıkıyordu. Kuzey tarafındaki küçük bir delikten de akkor olmuş kızgın gaz çıkıyor ve tiz sesli bir gürültü çıkarıyordu, bu adetâ bir jet motorununkine benziyordu. Yakınlarda gürültü tahammülün çok üstüne çıkıyor ve duvarlarının parlak turuncu rengi de yüksek sıcaklığı yansıtıyordu. Buhar kızgın buhardı, (100°C'nin üstünde) ve ancak delikten 80 - 100 metre ileride yoğunlaşabiliyordu. Buhar ve gaz çıkaran bu deliklere fumarola'lar adı verilir. Lavların konilerin arasındaki açıklıklardan aktığı görülüyordu; erimiş kayalar yer altı tünellerinden ilginç ve güzel şekillerde akıyorlardı. Püskürülen lav saatte 5 kilometrelık bir hızla yayılıyor, fakat soğuk dağ havasıyla temas eder etmez, üzerinde akıntı doğrultusunda paralel kabarıklı ince bir kabuk meydana geliyordu. Sonradan bu akış doğrultusunda bükülüyor, zira kenarlarının soğuması bu kısmın ağdalığını (lüzuciye-

tini) arttırıyor, oysa merkezî kısımlar daha sıcak ve sıvı halinde kalıyordu. Çıkış açıklığından uzaklaştıkça lavın yüzeyi üzerinde kalın bir kabuk meydana geliyordu. Altındaki sıvı bunu da beraber sürüklemek isteyince, kabuk çatlıyor, yerinden yükseliyor ve sıcak lav cürufunun karma karışık bir şeklini oluşturuyordu. Lavın ilerlemekte olan cephesinde, çıktığı açıklıktan bir kaç kilometre uzaklara kadar görünüşü sivri uçlu cüruftan siyah karma karışık bir yığından ibaretti ve bu yığın eteklerden aşağıya yavaşça iniyor ve yolunda önüne çıkan herşeyi içine alıyordu. Kırmızı renkteki iç kısım ancak tepeden kayalar düştüğü vakit görülebiliyordu.

Bundan sonraki birkaç gün içinde lav akıntıları ilerlemeğe devam ettiler ve daha önce akmış olan lavların üzerlerinden geçip onların tüm kalınlıklarını arttırdılar. Rifugio Piccolo'nun batısında lav 350 metrelik bir cephe üzerinde saatte 20 metre hızla ilerliyor ve dağa giden karayolunu ikiye bölüyordu. Frumento Dağının doğusundaki çatlaklar kuzey - doğuda 300 metrelik bir alan tutuyordu, bunlardan bazıları, içinde ayakta durulacak kadar büyüktü, fakat herhangi bir faaliyet göstermiyorlardı.

Volkanik canlılığın merkezi artık yerini değiştirmeğe başlıyordu. 4 Mayıs'da kraterin 850 metre, doğu - güney - doğusunda yeni bir koni meydana geldi. Ertesi gün Rifugio Piccolonun batısındaki esas lav alanı hareketini durdurdu ve onun üzerinde birçok küçük fumarol'ler ortaya çıktı. Onlar yavaşça buhar ve gaz çıkarıyorlar ve deliklerin etrafından birçok maden taşları fırlatıyorlardı.

Kraterin doğu - güney - doğusundaki yeni koni şimdi fumarol'lerden bir hat ve görünüşte dev bir karınca kovanına benzeyen, fakat tamamiyle lavdan yapılmış dik yanlı bir yapı meydana getirmişti. Bu çeşit yapılar —hornitos— çok yüksek hızlı gaz ve arada sırada da lav parçaları fışkırıyorlardı. Böyle bir açıklık Prof. Tazieff'in volkanolog ekibi tarafından ölçülmüş ve 1000°C sıcaklıkta olduğu ve saniyede 60 metre hızda gaz fışkırdığı saptanmıştır, aynı zamanda bunu tiz perdeden büyük bir gürültü izlemektedir. Bazan fumarol'ler lav parçalarını 100 metre yüksekliğe kadar fışkırtmaktadırlar, genellikle rastlanan yükseklik ise 2 - 10 metredir. Bu yeni koni, faaliyetine, yer altı sarsıntıları yaparak devam etti ki bunlar 200 metreden daha fazla uzaklardan bile işitiliyordu.

6 Mayıs'ta Saat 17.50 ile 19.00 arasında eski günlere nazaran daha az nispette olmasına rağmen, yeni koninin büyümekte olduğu görülüyordu. Biz koninin 200 metre güneyindeki karlı bölgede 19.30 da kampımızı kurduğumuz zaman lav hâlâ akmağa devam ediyordu. Saat 21.00 de ben çadırdan başımı çıkardığım zaman faaliyeti biraz azalmıştı. 23.00 de tamamiyle gözden kayboldu. Gece yarısı arada sırada etrafa damlalar sıçratmaktan başka birşey yapmıyordu. Ertesi sabah (7 Mayıs) durumu inceledik. Şimdiki bütün faaliyetin durduğu ve yalnız az fumarol faaliyeti olduğu görülüyordu. Büyük bir sakınganlıkla fumarolların ağızlarından aşağıya baktık. Krater hâlâ içeriye girilemeyecek kadar sıcaktı, fakat biz lav akıntısını geçtiğimiz zaman o hâlâ hareket halinde idi. Yeni koninin kuzey batısındaki tepe buhar bulutları püskürüyordu. Geceleyin merkezî krater yeniden açılmış ve şimdi de buhar bulutları yaymağa başlamıştı. Halen faaliyette olmayan kuzey - doğu kraterinin yakınında görülen hafif kahverengi kül dalgaları muhtemelen kopmuş maddelerin aşağıya düşmesinden ve buhar tarafından püskürtülmesinden ileri geliyordu. Merkez kraterde birkaç dakika arayla patlamalar oluyor ve bunların yaptığı sarsıntılar zeminde hissediliyordu.

Daha sonraları Saat 19.00'a doğru merkez kraterinin 3 km kuzey - doğusunda bir takım çatlaklar meydana geldi. Birdenbire birbirinden 20 km uzaklıkta ve değişik düzeylerdeki iki küçük koni meydana çıkıverdi. Çatlaklardan aşağıya doğru Valle de Bove'nın kuzey - doğusuna büyük hacimde lav akmağa başladı. Muhtemelen bundan sonraki hafta içinde yolları, bir köprüyü ve çiftlikleri silip süpüren lav akıntıları hep bu çatlaklardan gelmişti. Ben burada açıkladığım gözleme 9 Mayıs'ta son verdim.

Belki Etna'nın bu patlamasının en ilginç dönemi ana krater etrafında açılan deliklerin saat hareketinin tersine olarak yer değiştirmesi ve bunlardan gazca çok zengin lav yığınlarının çıkmasıdır. Bu olaylar, volkanın içinde oluşan yüksek hidrostatik basınçlara karşılık etrafında yarı çap doğrultusunda meydana gelen bir dizi çatlakların gelişmesinden ileri gelebilir. Püskürmenin sonu alınmadan önce, merkezi kraterin etrafında büyük bir çöküntünün meydana gelmesi imkânsız birşey değildir.

NEW SCIENTIST'ten

YENİ PROTEİNLER: HAYVANSAL, BİTKİSEL ve MİNERAL

Dünyanın iyi cins proteine çok acele ihtiyacı vardır ve bu ihtiyaç devamlı surette çoğalmakta olan dünya nüfusuyla beraber artmaktadır. Şu anda "protein gediği" —protein üretimindeki açık— yılda hayvansal protein bakımından hemen hemen 2,5 milyon ton tutmakta ve 1980'lerde bunun 3,5 milyon tonun üstüne çıkacağı tahmin edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütüne göre 2000 yılında 6400 milyonun üstüne çıkacak dünya nüfusu için 60 milyon ton protein bile kâfi gelmeyecektir.

Dr. John HOWARD

İşin feci tarafı, en fazla proteine ihtiyaçları olan tam gelişmemiş ülkelerin yeni kaynaklar araştırmak, bulmak ve onlardan faydalanmak için gerekli bilgiye sahip olmamalarıdır. Bu bilgiye sahip olan öteki ülkelerin çoğu ise, bu biliglerden kâfi derecede faydalanmak için elllerinden geleni yapmıyorlar. Dünya nüfusunun % 70'inden fazlası yeter derecede besin bulunmayan bölgelerde yaşamaktadırlar, fakat bu ülkelerin birçoğunda bol petrol kaynakları vardır ve işçi ücretleri düşüktür. Yeni protein araştırmaları esası petrol olan ürünlerle bitkisel kaynaklara dayanmaktadır.

Protein'ler esas itibariyle amino asitlerin polimerleridir; bunlar yüksek moleküler ağırlığı olan çok karışık maddelerdir ve temel biyolojik ve besinsel değerleri vardır. Endüstri ülkelerinin alışık olduğu protein hayvansal ürünlerdir, ki bunlardan en iyi tanınanı albümin'dir. Bitkisel proteinler ise, örneğin buğday glüten'i, soya fasulyası v.b. gibi, gelişmekte olan ülkelerde en fazla bilinen proteinlerdir ve besin olarak aynı şekilde değer taşırlar, fakat hayvansal proteinlerdeki gibi amino asitlerin iyi bir dengesine sahip değildirler.

Kaynağı ne olursa olsun, sentetik protein değişik amino asitlerin bir bileşiği olarak yapılır, fakat buna rağmen bu süreçlerle istedikleri kadar doğal ürüne yaklaşılsın, şimdiye kadar doğal protein elde etmeğe muvaffak olunamamıştır. Bunların hayvansal proteine uzaktan bile olsa bir benzerlik sağlayabilmesi için bir çok başka maddelerin ilâvesi gerekmektedir.

Bununla beraber son yıllarda öteki bitkisel ve mineral kaynaklardan sentetik protein üretiminde büyük başarılar sağlanmıştır. Özellikle Birleşik Devletler, İngiltere, Fransa ve Japonyada ele alınan bu çalışmalar mayalanabilen değişik maddeler üzerinde biyolojik bakteri hücreleri veya maya büyütmek esasına dayanmaktadır. Bu gibi yöntemler doğal metodlardan çok daha çabuk protein üretebilmektedirler. Örneğin tek hücreli protein üretmek için hidrokarbon cinsinden mayala-

nabilen bir madde üzerinde beslenen bakteriler veya maya üç beş saat içinde ağırlıklarını iki katına çıkarlar, ki bu bitkilerde 1-2 hafta, piliçlerde 2-4 hafta ve sığırlarda 2-4 ay sürer.

Mineral protein üretiminin esas prensibi, seçilmiş bir mayalanabilen madde üzerinde kontrol edilen koşullar altında uygun bakterileri veya mayayı büyütmektir. Bakteri esasına dayanan bir ürün daha yüksek bir protein miktarına sahip olabilir, fakat mikrobiyolojik, besinsel ve üretimsel bakımdan mayadan elde edilenin aynıdır. Uygun bir mayalanabilen maddenin seçimi bir çok faktörlere, örneğin bir tek hücre organizminin tüketebilme yeteneğine, birim ağırlık başına düşen ürün miktarına, oksijen ihtiyacına, ısı üretimine, temizlemede kolaylığa ve mayalanabilen maddenin maliyetine bağımlıdır.

Şu andaki araştırmalar üç madde üzerinde yoğunlaşmıştır: Tabiî gaz, normal parafinler ve gazyağı (petrol). Tabiî gaz —başlıcası metan— oldukça ucuz ve kolayca temizlenebilen bir maddedir, fakat oksijen ihtiyacı ve ısıyı dışarı atma problemleri bu faydalarını nisbeten azaltmaktadır. Tabiî gazın bir protein kaynağı olarak mevcut imkânları, 1964'te Mobil Oil tarafından metanı okside eden ve aynı zamanda atmosferik azotu tespit ederek % 46 ile 48 arasında protein kapsayan bir ürün elde edilmesini izledi. Hemen hemen aynı zamanda British Petroleum, Fransada, kontrol edilebilen koşullar altında rafine artıklarından çıkardığı sıvı hidrokarbonları mayalanabilen esas madde ve mayayı da biyolojik kaynak olarak kullanarak protein elde etmiştir. Onlar iki esas madde denediler, n-parafinleri ve kaba petrol, bunların arasındaki başlıca fark petrol ürününün daha yüksek yağ miktarıydı. Aslında parafinler doğru zincirli hidrokarbonlardır (C_{10}—C_{30}), fakat kullanılan ham madde % 10 oranında isoparafinler, dönemsel parafinler ve nafthenlerdir ki bunların hiç biri mikroorganizmler tarafından sindirilemez. Bunların dışarı atılması gerekmektedir ki, bu sürecin maliyetini arttırır. Gazyağı sıvı petrolün bir kısmıdır ve bu rafinerilerde dizel akar yakıtı ile yağlama yağı arasında damıtılır. Bunun içinde balmumu gibi parafinsel maddeler vardır ki, bu protein üretiminden önce uzaklaştırılmak zorundadır. Bu parafinsel kaynaklardan elde edilen maddelerin içinde yüksek (% 65'e kadar) protein vardır ve aynı zamanda vitamin B ve lysine bakımından da zengindirler. Bununla beraber methionine ve cystine'ce ise çok fakirdirler, bu yüzden besinsel değerleri islâh edebilmek için bunların sonradan ilâvesi gerekir ki bir besin maddesi olarak kabul edilebilsin.

Endüstri Ölçüsünde Protein:

Bu konu ile ilgilenen birçok şirketler vardır. Yılda 4.000 ton üretim kapasiteli yeni yaptırdığı fabrikasıyla British Petroleum en başta gelmektedir. Bu müessese n-parafin kullanmaktadır, ayrıca Marsilya dolaylarında yıllık kapasitesi 16.000 ton olan bir fabrikası daha vardır, bu da gazyağı kullanır. Çıkardığı ürün hayvan yemine ilâve olarak kullanılacaktır, piyasadaki adı «Tropina» dır. 1974'e doğru bu fabrikada yılda 100.000 ton sentetik protein üretilebileceği sanılmaktadır.

BP bu alanda 7 yıldan beri çalışmasına rağmen, bugün, onu yakından izleyen birçok rakipleri vardır. Birleşik Devletlerdeki hiç olmazsa sekiz büyük petrol şirketi bu konuyu incelemektedirler. Çoğunluğun daha lâboratuvar düzeyinde olmasına rağmen, Esso ile ünlü çukulata firması Nestle'nin beraberce ele aldıkları geliştirme programı bir pilot fabrika değerindedir. Bu şirketlerin çoğu esas madde olarak parafinler ve gazyağı üzerinde durmaktadırlar, fakat Shell (gerek Birleşik Devletlerde, gerek İngilterede) metan esasına dayanan protein üzerinde çalışmaktadır.

Fransada yalnız BP değil, Institut Francais des Petroles de çalışmalarında oldukça ileri gitmiş, Hindistan ve Nijeryada pilot fabrikalar açmıştır. Taiwan.'da Çin Petrol korporasyonu da kaba petrol esasına göre çalışan bir pilot fabrika açmıştır. Japonyada en aşağı 8 şirket sentetik protein üzerinde çalışmaktadır ve 1975'te yılda bir milyon ton protein elde etmek üzere plân yapmışlardır. Doğu Avrupadan pek az bilgimiz vardır, fakat Rusyadan gelen haberlere göre hiç olmazsa yılda 50.000 ton kapasiteli bir fabrikanın çalışmakta olduğu ve bunun gazyağı kullandığı öğrenilmiştir. Yakın bir zamanda Çekoslovakya'da da 20.000 ton kapasiteli bir fabrikanın işletmeye açılacağı söylenmektedir. Geniş nüfusu ve besin maddelerinin azlığı ile Çinin de bu imkânları görmemezlikten geleceği tahmin edilemez.

Protein üretimi için oldukça yeni bir kaynak da naylon imalinde, cyclohexane'-

nin obsidasyonunun yan ürünleridir. İsviçrede Enser müesseseleri bu esas maddeden yüksek kaliteli proteinden iyi bir ürün sağlamıştır.

Mineral kaynaklara dayanarak girişilen yüksek çapta protein üretiminin protein gediğini kapatması ihtimali olmasına rağmen, bitkisel dünyanın imkânları da bir tarafa bırakılmış, unutulmuş değildir. Özellikle Birleşik Devletlerde yapraklardan protein çıkarmak üzerinde geniş ölçüde çalışmalar yapılmaktadır, burada karşılaşılan esas problem yaprakları, içlerinde fazla miktarda bulunan liften dolayı sulu bir madde içinde yatırarak yumuşatmaktır. Baklagiller familyasından olan bitkiler de ideal kaynaklardır ve bu yaprak proteininin gelecekle insanların en fazla faydalanacakları besin maddesi olacağına dair belirtiler vardır. Devamlı surette büyüyebilen ve mayalanan bitki hücre kültürleri çok ümit vericidir, zira bunlar tamamiyle yenilebilmekte ve öteki ürünlerin selüloz ve yarı selüloz artıklarını kapsamamaktadırlar.

Sentetik protein büyüyen mantarlardan da —örneğin Penicillium notatum'dan— amonyum tuzları ve nişasta ana maddesi üzerinde ekmek ürünlerinin, tapyoka, patates, yer elması ve başka sebze artıklarından elde edilebilir. Bu hussutaki liderliği devamlı surette mantar mayalanması için kurduğu 40 milyon TL. lık fabrikasıyla İngiltere'de McDougall firması elinde tutmaktadır. Bu fabrikanın yıllık kapasitesi 150.000 tondur ve geniş çapta üretimin verimli olduğunu ispat etmek üzere kurulmuştur.

Otlar, çimenler ve orman ürünlerinden de bitkisel protein elde etmek için daha başka çok ilginç süreçler vardır. Geviş getiren hayvanların midelerinde meydana gelen karışık kimyasal sürecin esaslarını incelemek üzere Yeni Zelanda'da geniş bir araştırmaya girişilmiştir, bundan insan ve hayvan besinine eklenecek saf protein elde edilmesi umulmaktadır. Başka bir kaynak da deniz yosunlarıdır, fakat bu sürecin ihtiyaç gösterdiği enerji o kadar büyüktür ki, çalışmalar bu yüzden daha lâboratuvar düzeyinin üstüne çıkamamıştır.

Bütün teknik problemlerin çözüldüğü dünya çapında besin boşluğunu kapamada kullanılmalarından önce, karşılaştıkları başka güçlükler vardır. Asıl önemli mesele bütün bu işlemlerle ilgili zehirlenme tehlikesi hakkında tam bir bilgiye sahip olmamamızdır. Sentenik proteinlerin insansal tüketimine resmen müsaade edilebilmesi yıllarca sürecek uzun test serilerine ihtiyaç gösterecektir. Aynı şekilde buğday glüteninin sebep olduğu protein allerjilerinin nedenleri de tam anlaşılmamıştır. Besinsizlikten ıstırap çeken insanlara birdenbire yeter derecede protein verildiği zaman bünye bu yeni duruma uyamamakta ve karaciğer ev öteki organlara kabul edemeyecekleri bir yük düşmektedir. Sentetik proteinin birden her tarafta kullanılmasına karşı çıkan bir engel de tabii proteine uydurmak ve daha dengeli bir ürün elde etmek için ona (methionine, tryptophan, cystine ve isoleucine gibi) maddelerin eklenmesine olan ihtiyaçtır. Koku ve renk verecek maddelerin ilâvesiyle de onu zevkle yenecek bir hale getirmek gerekmektedir. Bunlar kişilerin kişisel zevk ve alışkanlıklarına göre ülkeden ülkeye farklı olacaktır.

Bununla beraber herşeyden önce sentetik proteinin geleceğini durumun ekonomik yönü belirleyecektir, çünkü onun karşısında devamlı bir rakip olarak tabiî protein bulunacaktır. Yapılan tahminlere göre hayvansal besin olarak balık unu ve soya unu ile rekabet edebilmesi için sentetik tek hücreli proteinin kilosunun 75 - 100 kuruş dolaylarında olması gerekmektedir, fakat protein insan besini olarak kullanıldığı takdirde bu fiyatın çok daha yukarılara çıkacağı tabiîdir. Her sürecin ekonomik yönü ülkeden ülkeye değişecek ve buna ihtiyaç durumu da büyük bir katkıda bulunacaktır. Zaman gittikçe azalmaktadır. 1975 de açlığın önüne geçilmesi için bugüne oranla hiç olmazsa % 45 daha fazla protein üretilmek zorundadır. Birçok araştırma ve geliştirme çalışmaları yapılırken, ilgililer bu temponun yeterli olmadığı kanısındadırlar. Esas itibariyle sentetik proteinin en fazla kullanılacağı şekil hayvansal besine katılacak ilâveler olacaktır, ki bu dolaylı olarak protein gediğini kapayacaktır. İnsan besini için kullanılmasına geçiş ise daha birkaç yıl sürecektir.

Zamanla amino asitlerin ve polimerlerinin tam kimyasal sentezi de gözden uzak tutulmamalıdır, fakat böyle bir ürün için daha birçok on yıl beklememiz gerekmektedir.

NEW SCIENTIST'ten

HÜLYA ŞEHRİ

Yılda onu 1.000.000 kişi görmeğe gelir ve trafik kontrolü, cinayet, hava ve su kirliliği, gürültü, su getirilmesi ve dağıtımı gibi birçok kentlere ıstırap veren daha bir sürü konularda gösterdiği biricik bilimsel şehircilik yeteneklerini hayranlıkla seyrederler. Bu hülya şehrinin nerede olduğunu biliyor musunuz?

Ruth WINTER

Onu plânlayan insanların şehircilikteki dehaları, insanların çevreyle ilişkileri bakımından en uygun ve aynı zamanda güzel bir yer seçmiş ve ileride 20.000 nüfusun barınacağı şehirlerini akla gelen her türlü imkân ve konforla donatmışlardı. Bir tarafta yüksek dağlar, öte tarafta deniz vardı. 4 büyük cadde onu 9 mahalleye ayırıyordu. Bütün caddeler birbirini dikine kesiyordu. Sokaklar da ana caddelere dikeydi, şehrin dört bir tarafına yayılıyorlardı ve tek yönlü trafiğe göre düzenlenmişlerdi. Böylece trafiğin tıkanmasına ve kazalara mani oluyorlardı. Şehirde dönemeçli bir tek sokak yoktu.

İlk yapılan evlerin kendi özel kuyuları ve septik çukurları vardı, fakat nüfus artmağa başlayınca, boru ve filitre tesislerinden meydana gelen oldukça karışık bir sistem dağlardan billûr gibi berrak su getirdi. Fazla tüketimi karşılamak için iki büyük rezervuar yapılmıştı. Bununla beraber özel ve genel yüzme havuzlarının, banyoların, mutfak ve fıskiyelerin gittikçe artan su tüketimini karşılayabilmek için tahmin edilemeyecek kadar fazla suya ihtiyaç olmuştu. Bunun için belediyenin sağladığı musluk suyundan başka her evde ayrıca yağmur suyu toplamak ve saklamak için özel tesisler yapıldı.

Şehirdeki tipik bir ev yerden âzami faydalanılacak ve özel hayatın tamamiyle mahrem kalmasını sağlayacak şekilde plânlanmıştı. Giriş üstü kapalı bir verandadan oluyordu. Burada ev sahibi tarafından asılmış bir levha göze çarpıyordu: «Hoş geldiniz!» veya «Köpeğe dikkat!» gibi. Birçok evlerde giriş ufak üstü kapalı bir avluya açılıyordu, tavanın tam ortasında ortalığı aydınlatan açık yuvarlak bir ışık deliği vardı, yağmur da buradan aşağıda avlunun ortasındaki, bir havuza akardı. Bu hoş avluların çoğunda zarif heykeller ve fıskiyeler bulunurdu. Hemen hemen evlerin hepsinde mükemmel çalışan soğuk hava tesisleri vardı, su borularından çok akıllıca faydalanarak mimarî bir desenle ve fıskiyelerin tam yerlerine konulması sayesinde gereken en kuvvetli hava akımları sağlanırdı.

Evin en önemli odası ev sahibiyle eşinin yatak odasıydı ve bu çok kez resmî bir yemek salonu olarak kullanılacak bir duruma sokulabilirdi. Çoğu evlerin dışarıda bir yazlık yemek odaları vardı, burada her türlü ıskara yapılabilirdi. Daha pahalı ve mükellef evlerde, sokak gürültüsünün içeriye girmemesini sağlayan büyük bahçe duvarları vardı, bunlar bir taraftan da evi hırsızlardan korurlardı. Bu maksatla büyük evlerin sokak taraflarında ancak bir iki küçük pencereleri vardı. Lüzumsuz trafiğe mani olmak için birçok satıcıların dükkânları tamamiyle ev-

lerinin önüne bitişikti, bunlar o şekilde yapılmıştı ki müşteriler hiç bir zaman evin içerisini göremezlerdi. Fakat sokaklardan geçenler dükkânları çok iyi görebilirlerdi.

Bugün alışık olduğumuz daha genel amaçlar için yapılmış binalar gibi yapılan binalar bu şehirde de iki, hattâ üç maksada hizmet ederdi. Örneğin adliye binası yalnız suçluların yargılandığı bir yer değil, aynı zamanda bir sanat galerisi ve borsa olarak da kullanılırdı.

Şehrin merkezi büyük ağaçlık bir mesire yeriydi ve büyük kapı ve sütundan duvarlarıyla taşıtların buraya girmesine mani olunurdu. Dörtgen şeklindeki bu mesire yerinin çevresinde dükkânlar, belediyeye ait binalar, siyasal konuşmaların ve spor yarışmalarının yapıldığı büyük bir düzlük, bir meydan vardı.

Şehrin başka bir bölgesinde bulunan iki tiyatro daha ufak ağaçlık bir mesire yeriyle birleşmişti. Büyük mesire yeri tıpkı «Hollywood Bowl» gibi tabii bir oyuğun içinde idi. Üstü açık sıralarda oturan seyirciler şehrin öte yanında kalan vadi ve tepelerin o güzel manzarasından faydalanabilirlerdi. Tiyatro sahipleri çok ilginç tesisler yapmışlardı ki bunlardan birinde özel oyunlar için sahnenin bir havuza dönüşmesi de vardı. Perde yerden yukarıya doğru kapanacak şekilde yapılmıştı.

Ahalinin çoğalan boş zamanlarını faydalı bir şekilde değerlendirebilmek amacıyla spor yarışmaları için büyük bir stadyum yapılmıştı ve belediyenin hazırlattığı bu oyunlara giriş herkesin seyredebilmesini sağlamak için bedavaydı.

Şehrin kendisi büyük bir özenle güzellik ve rahatlık için plânlanmıştı. Hemen hemen her köşesinde fıskiyeli bir havuz vardı. Şehrin bütün uygun yerlerinde herkese mahsus tuvaletler vardı ve şehre ilk defa gelen bir yabancı onları kolayca bulabilirdi.

Şehrin kuruluşundan çok geçmeden sendikalar kuvvetlendiler ve işçiler aralarında kooperatifler kurdular. Balık endüstrisi, örneğin, büyük bir pazar yeri kurdu, fakat bu yeri o şekilde seçtiler ki ürünlerinin kokusu en fazla esen rüzgârlar tarafından alınıp denize götürülüyor ve şehir sakinlerini taciz etmiyordu. Ayrıca balık artıklarının da ortada kalıp çürümesine ve dolayısıyla kokmasına mani olmak için genel bir havuz yaptılar ve bunu özel bir kanalizasyon sistemine bağladılar.

Çömlekçilik, dokumacılık gibi zenaatlarda çalışan işçiler bir araya geldiler ve daha şehrin plânlanmakta olduğu ilk anlarda birleşerek kendi bölgelerini belirlediler. Her zenaat kendisi için ayrı bir yer hazırlamıştı, şarapçılar bir sokakta, genel kadınlar bir sokakta, tiyatrolar başka bir sokakta ve mezarlık da daha ilerideki bir sokaktaydı. Son zamanlarda onu ziyaret eden birine göre, «şarap, kadın, şarkı ve sonuçları» bir aradaydı.

Genç ve ihtiyarların sağlam bir vücuda sahip olmalarını sağlayacak birçok kültür fizik merkezleri vardı ve buralarda fakirler bedava olarak yüzme havuzları, spor ve jimnastik tesisleriyle, sıcak ve soğuk hamamlardan faydalanabilirlerdi. Ayrıca merkezde herkesin gidebileceği konferans salonları, oyun salonları, kütüphaneler, lokanta ve kahvaltı yerleri vardı.

Gerek tatil ve gerek iç ve dış ticaret bakımından şehrin ideal bir konumu olması yüzünden o kuruluşunun daha ilk anlarından itibaren büyük bir hızla gelişmişti. Daha zenginler evlerini şehrin dolaylarında yaptırmağa başladılar, eski konutlar çabukaç apartmanlar veya hafif sanayi fabrikaları haline getirildi. Şehirden ayrılmayan, fakat gittikçe zenginleşen iş adamları akıllıca mimarî kolaylıklar bularak bir kaç evi birbiriyle birleştirdiler, böylece aileleri için daha geniş yer sağlamak ve servetlerini daha iyi göstermek imkânını buldular.

Bununla beraber bu dünyada hiç bir şeyin dört başı mamur olmaz. Şehrin de birçok kötü tarafları vardı. Onun da bir gecekondu mahallesi vardı. Şehrin bulunduğu memleketin insanları eskidenberi çok ve iyi yemek ve vakitlerini iyi geçirmek alışkanlığına sahiptiler, hiç bir zaman fazla servet toplamaktan utanan insanlar olmamışlardı, dükkânlarında «Kazanan Tanrının sevdiğidir» şeklinde levhalar asılıydı.

Senelerce bu şehir insanoğlunun çevresiyle uyumlu ve akıllıca beraber yaşama ve aynı zamanda hayattan en fazla zevk alma yeteneğine en iyi bir örnek olarak hizmet etti. Acaba bu şehrin adını biliyor musunuz ?

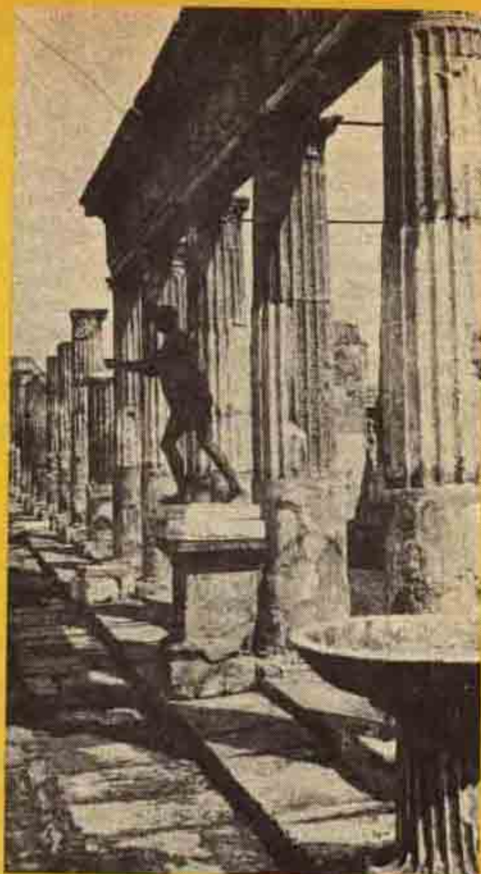
SCIENCE DIGEST'ten

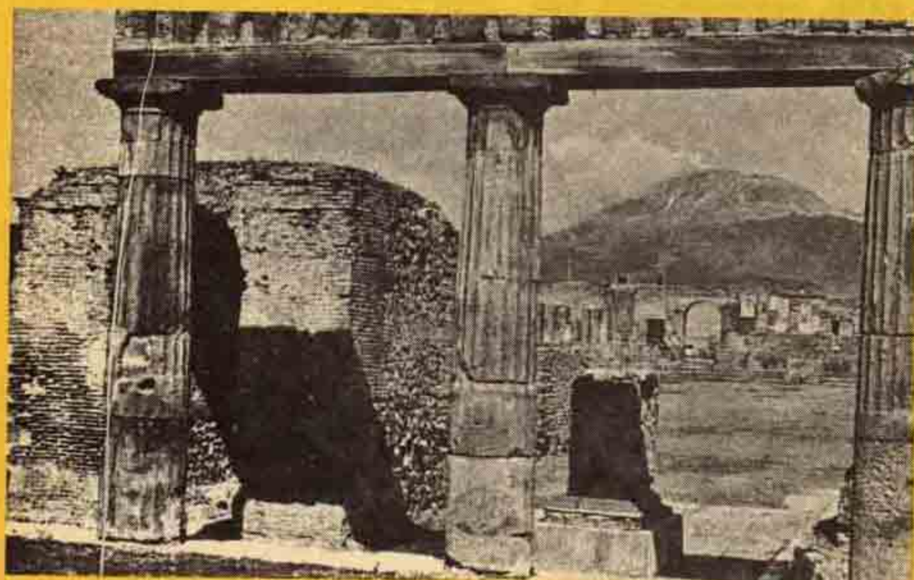
Viran kalmış ... Hiliya ... Pompeyi'dir.

Eski, eski zamanın Pompeyi'si, İsa'dan 300 yıl kadar önce kurulmuş ve İsa'dan 79 yıl sonra Vezüv yanardağının patlaması sonucu canlı bir gömülmüş şehir. Akdeniz'de Napoli körfezinde Sarno nehrinin ağzında yapılmıştı.

Merkezi meydan yeri, Forum'da ve etrafı binaların içeriye girilmemesi için sütunlarla çevrilmişti. İki tiyatrodan biri büyük, biri küçüktü ve Küçük Tiyatro'nun üstü kapalıydı. Spor sahası, antik çağında yapılmıştı ve burada gladyatörler çoğu kez ölünceye kadar çarpışırlardı. Yırtıcı yaban hayvanları da ya birbirleriyle ya da ... bir gladyatörle ... için ... çıkarılırdı.

Kutsal fikir merkezleri, umumi kaplıcaları ve daha başka ... Pompeyi'nin ... Kentin ... yerleri bütün açık yerlerde bulunurdu: Tiyatrolarda, Forum'da ve başka yerlerde.









Eski Pompeyi'ye içinde yaşanacak güzel bir yer cazibesini veren, kısmen burada görülen binalar ve bahçelerdi. Soldaki resimde Güneş, Müzik ve Şiir Tanrısı olan Apollo'nun klasik tapınağı ve heykeli görülmektedir. Solda aşağıdaki resimde arka planda bütün heybetiyle kızgın kızgın bakan Vezüv ile Forumu görürsünüz. Yukarıdaki resim özel tipik bir konut ve bahçesini göstermektedir. İnsanlar bu sakin yerlerde rahat bir hayat sürüyorlardı. Solda ve aşağıda Pompeyi'nin havadan bir manzarası düz sokakları ve yayalar için ayrılmış yaya kaldırımları gözükmektedir. Modern ziyaretçiler şehrin sokaklarına özellikle büyük bir ilgi göstermektedirler, çünkü onlar hiç bozulmayacak şekilde uzun yüzyıllar için yapılmıştır. Bir metre derinliğinde bir temel için işçiler birkaç kat taş, çimento, kaya ve toprak koymuşlar ve bunun yüzeyini düzeltmişler ve taşlamışlardı. Aşağıdaki resim şehrin sokaklarından birinin yakından alınmış bir resmidir, aradan geçen uzun yıllara rağmen hâlâ faydalanılabilecek bir durumdadır.



BAKIŞLARI DEHŞET SAÇAN MİNİ-EJDERHA

Ataları kız hırsızı olarak meşhurdur. Nesli tükenmiş ilk hayvanlar âleminin cılız kalıntıları olan bu sürüngenlerin menşei aslında Orta Amerika Kıtasına kadar gider.

Basilisk denen bu hayvan masal dünyasının ejderhalarına benzeyen devleridir. Küçük kızları çalar ve takipçilerine biricik silâhı olan sabit —dehşet uyandıran— bakışı ile karşı koyar. Bu bakış insanı kötürüm edebilecek kadar dehşet uyandırıcıdır. Rivayete göre çok çok eski zamanlarda bir tek insan, bir genç delikanlı bu ejderhayı yenebilmiş. Devin yüzüne bir ayna tutunca, dev korkudan donakalmış.

Sürüngenler âlemi bugün hâlâ hayvanlar âleminin en az araştırılmış olan sahalarından biridir. Basilisk denilen bu ejderhanın bir örneği Panama ve Kostarikada yaşıyor. Bu, şüphesiz masallarla örülmüş dev sürüngenin dumura uğramış bir kalıntısıdır. Miğferli Basilisk denen 80 cm boyundaki bu sürüngen, Leguan ve Gecko'nun yakın akrabasıdır. Sürüngenin derisi yeşil, nasırlı ve sırtı boyunca testere gibi dişli bir zırh vardır. Erkeğinin başında horoz ibiği gibi bir hotoz bulunur. Bütün bunlara sabit ve sarı bir çift göz de ilâve ederseniz, biyolog'ların bu zararsız sürüngenlere neden Basilisk (Ejderha) ismini verdikleri ânlaşılır.

Kızları çalan ejderlerin kalıntıları olan Helmbasilisk'ler bugün Orta Amerika devletlerinin ormanlık bölgelerinde yaşarlar. Göllerin ve nehirlerin kenarlarındaki hayata iyi intibak ederler. Yüzebilirler, dalabilirler, çalılıklara çabucak gizlenebilir, saldırganlara karşıkoyabilirler ve avlarını hem suda hem de karada ararlar. Bir Miğferlibasilisk (Helmbasilisk) düşmanını şayet korkutma metodu ile uzaklaştıramazsa, kurtuluşu kaçmakta bulur. Çoğukez suya atlar. İyi ve cesaretli bir kavgacı değildir. Düşmanları ile karşılaşmaktansa tenhalarda rahat rahat yalnız yaşamayı tercih eder.

Garip Yaratıklar :

Sadece bahçe kertenkelelerini gören bir kimse güney bölgelerdeki sürüngenler türünün çeşitliliği karşısında hayretler içinde kalır. Bunların sayısız misalleri vardır : Meselâ boyunlarında testere gibi dişli, şemsiye biçiminde yakaları olan Kragenesche (Yakalı sürüngen) ler. Yakalayıcı, yapışkan parmakları ve tırmanmasını sağlamak için çengel tırnakları olan Gecko'lar. Yan taraflarındaki deri kıvrımlarını kanat gibi germek suretiyle ağaçtan ağaca kayarak uçan Flugdrachen'ler ve daha nice çeşitler vardır. Biyologlar, sürüngenlerdeki bu hemen hemen acayip şekil bolluğunu şöyle izah ediyorlar : Bahis konusu olan hayvanlar, beden sıcaklıkları değişen hayvanlardır. Beden sıcaklıkları sabit değildir, mevsimlere göre değişir ve daha soğuk havalarda uyuşur, hareketsizleşirler.

Sıcakta Mesken :

Yayılmaları ve çoğalmaları ancak sıcak bölgelerde mümkündür. En değişik sürüngen çeşitleri şüpesiz oralarda ormanın her köşesini, kayaları ve suları benimsediler ve böylece kaynaşmaya başladılar. Buna rağmen onlar çok zengin ve çok daha çeşitli bir hayvanlar âleminin — şu eski devirlerin dev soryen'lerinin zavallı kalıntılarıdırlar. Yirmidört metre uzunluğundaki devler, Dinosaurier denilenler, beş metre yüksekliği olan Iguanodon ve açıldığı zaman kanatlarının uzunluğu yedi metreyi bulan Pteranodon bunlardan sayılır. Bunların hepsi zaman döneminden takriben 60 - 180 milyon yıl evvel Jura ve Tebeşir devirlerinde yaşıyorlardı. Onların nesillerinin neden tebeşir devri sonunda tükendiği hâlâ tartışmalıdır.

Açlık İstilâsı :

Paris Millî Müzesinin tabiat bilimleri profesörü Jean Dorst bu devlerin nesillerinin tükenme nedenlerini şöyle izah ediyor : Bu hayvanlar yaşayabilmek için günde 24 - 25 saat yemek mecburiyetindedirler. Yeryüzünde memeli hayvanların iyice yayıldığı zamanlar, açlık son haddini bulmuştu. Bu durumda başkalarını yenerek kendi hayatlarını devam ettirmek için sürüngenlerin kâfi derecede kuvvetli olmadıkları kanısına karşı birçok ilim adamları bu durumun onların müşkülpesent olmalarında bulur. Sürüngenler ve onların değişikliklere uğrayan çeşitleri yine de 110 milyon yıldan fazla yaşamışlardır.

Sürüngenlerin yaşama kabiliyeti bugün tamamen başka bir şekil de kendini gös-



TÜRKİYE
BİLİMSEL ve TEKNİK
ARAŞTIRMA KURUMU
KÜTÜPHANESİ

Miğferli Basilisk'in sabit bakışı : Dünya tarihinin en eski zamanlarında hücum eden düşmanını kötürüm edebilecek kadar dehşet uyandırırdı. Bugün bu Basilisk'ten tamamiyle zararsız bir kıyı sakini geriye kalmıştır. Çok evvelki mücadeleci tabiatından hiçbir şeye sahip değildir artık.

terir. Kopan uzuvlarını yeniden tamamlayabilirler. Düşmanı kendine çok yaklaşan bir kertenkele, hayatına zarar vermeksizin kolayca kuyruğunu bırakır. Bir kaç hafta içinde, kaybolan uzvu yeniden teşekkül eder. Semenderler de, tesadüfen bir kuş tarafından oyulan bir göz yeniden teşekkül eder. Sürüngenlerde, bu kaybolan uzuvların yeniden teşekkül etme kabiliyetini daha 18. asırda İtalyalı biyoloji bilgini Spallanzani ispat etmiştir. Bir göl semenderinin ayağının birini koparır. Yenisi yerine gelir. Tekrar koparır ve ayak yeniden büyür. Reptillerin, kopan uzuvlarını yeniden tamamlama gibi bir kabiliyete sahip olduklarını ispat etmek için Spallanzani bu deneyini altı ay sürdürmüştür. Bu altı aylık deney süresince semender cem'an 1374 adet ayak yeniden hasıl etmiş.

İsa kertenkelesi denilen bu sarı gözlü Basilisk, Reptillerle meşgul olmanın ne kadar enteresan olduğunu 'isbat eden misallerden sadece bir tanesidir. Buna rağmen reptillerin birçoğu hâlâ bir muamma olarak önümüzde durmaktadır. Meselâ onların duyu organları şimdiye kadar çözülemiyen teçhizatlardır. Bu organlarının varlığını ispat eden bir emare henüz yoktur. Sadece, Reptillerin temsilcisi olan Basilisk'ler de kuvvetli bir yön tayin etme kabiliyetinin varlığı bilinmektedir.

Bu sebeple, Şikago'nun Brookfield Hayvanat Bahçesinde üretilebilen Kalkanlı Basiliskler, çözülmesi icap eden bilmeceler olarak bulunmaktadırlar.

HOBBY'den
Hüseyin TURGUT

Polis Romanlarına Benzeyen
Bir Araştırma Öyküsü

KENDİ KENDİLERİNİ ÖLDÜREN BÖCEKLER

Dr. Isaac ASIMOV

Araştırma zamanımızda bile bazan heyecanlı bir serüven olabilir, fakat inzektisitlerin gelişmesinde olduğu kadarına çok az rastlanır. Burada bu ilginç hikâyeyi değerli bir bilim yazarının kaleminden okuyacaksınız.

Dünyadaki bütün hayvan türlerinin en büyüğü böceklerdir. Hemen hemen bir milyon böcek türü bilinmektedir, belki de bilinmeyen ve sınıflanmayanların sayısı daha iki milyonu bulmaktadır. Bu, bütün hayvan türlerinin toplamından çoktur.

Böcekler inanılmayacak kabar büyük yığınlar halinde bulunurlar. Rutubetli bir dönüm toprakta yüzlerce cinsten dört milyon kadar böceğe rastlamak kabildir. Bütün dünyada yaşamakta olan böceklerin sayısının ise 1.000.000.000.000.000.000 (bir trilyon) kadar olduğu sanılmaktadır; bu bir insana karşılık 300 milyon böcek demektir.

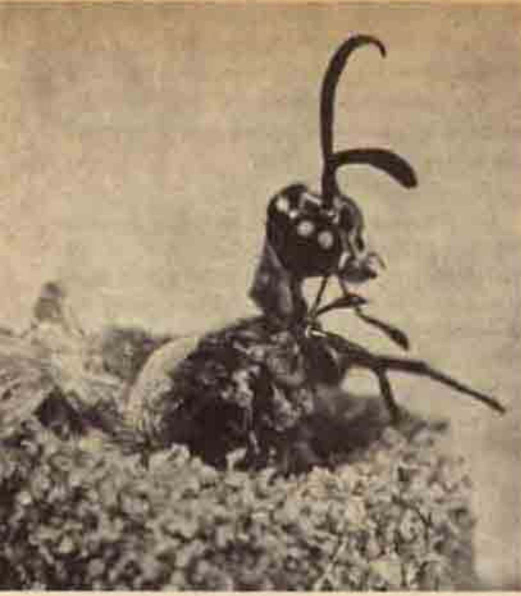
Bunlardan bazıları bizi rahatsız eder. 3000 türü (muhtemelen üç milyondan) zarar verici haşerelerdir. Bunların arasında sivri sinekler, pireler, bitler, yaban arıları, buğday böcekleri, hamam böcekleri, halı böcekleri v.b. vardır.

Bu haşereler insanların yaşamı için zararlıdır ve bizi bir parça rahat yaşayabilmemiz için öldürülmeleri gereklidır. Geçmişte birçok koruma maddeleri denenmiştir. En büyük başarı DDT ile kazanılmıştı, bu başarı sonradan büyük bir fiyasko oldu, çünkü doğanın dolaşımı bu zehirli maddenin ta insan organizmasına kadar gelmesine sebep olmuştur.

1960 yıllarında çok ilginç bir koruma ortaya çıktı, bunda böcekler kendi kendilerini öldürmeye başladılar.

Bir böcek iki önemli yaşam aşaması geçirir. Bunlardan biri kurtçuk (sürfe), öteki de tam böcek, kelebek (imago) halidir. Görünüşte bu iki şekil birbirinden tamamiyle farklıdır. Kurtçuk yalnız yer ve durmadan büyür. Hatta ona bir yemek makinası bile demek kabildir, zira bütün organlar bu amaca hizmet ederler. Tam gelişmiş böcek ise bir yumurtlama makinasıdır. Bazı yetişmiş böcekler yumurta yumurtlamaktan başka bir iş görmezler.

Kurtçuğun imago haline dönüşmesine, başkalaşma, «metamorfoz» denir. Bazan metamorfoz pek göze çarpmaz. Örneğin genç bir çekirge yaşlı bir çekirgeden hemen hemen hiç fark edilmez.



Küçük ve aklın alamayacağı kadar çok şekilli olan böceklerin dünyasında asıl zararlı olanlar çok azdır. Yaklaşık olarak ancak bütün böceklerin binde biri zararlıdır. Bilim yaptığı deneylerde her türlüsünden faydalanır. Resmini gördüğünüz şu karınca yosması da bir araştırma lâboratuvarında doğmuştur.

Tam ve mükemmel bir metamorfozda aşamalar arasında bir dinlenme süresi vardır ki bu sürede çok önemli bedensel değişiklikler meydana gelir. Adetâ böcek eski bir yumurta aşamasına gerisin geriye gider ve tamamiyle baştan işe girişir, denebilir. Hareketsiz, görünüşe göre cansız bir varlık halini alır ve içten yavaş yavaş değişerek büyümüş böceği meydana getirir. Bu hareketsiz ara durumuna krizalit (nemf) adı verilir.

Böceklerin büyümesi doğanın bir mucizesidir. Kurtuçk ince, fakat sağlam bir üst deri veya chitin'den yapılmış bir kutikula ile sarılmıştır. Kutikula korumayı sağlar, kaslar buna yapışmıştır, fakat chitin esnek değildir.

Kurtçuk ne kadar çok bütürse, kutikula da o kadar darlaşır. Sonunda kırılır ve dışarı atılır. İşte kurtçuğun «deri dökmesi» budur ve kendisi patlayan bu deriden dışarı çıkar. Sıkı bir kuşak gibi onu sıkıştıran bu dış deriden kurtulunca, kurtçuk çok daha büyümüş olur. Derhal yeni bir deri, kutikula, meydana gelir ve kurtçuk bunun içinde daha fazla büyümeğe başlar.

Kutikula'nın tam zamanında patlamasına sebep olan etki nedir? Bu otomatik kimyasal bir ayarlama mekanizmasının işidir.

Resim karınca yosmasını bütün güzelliği ile göstermektedir.

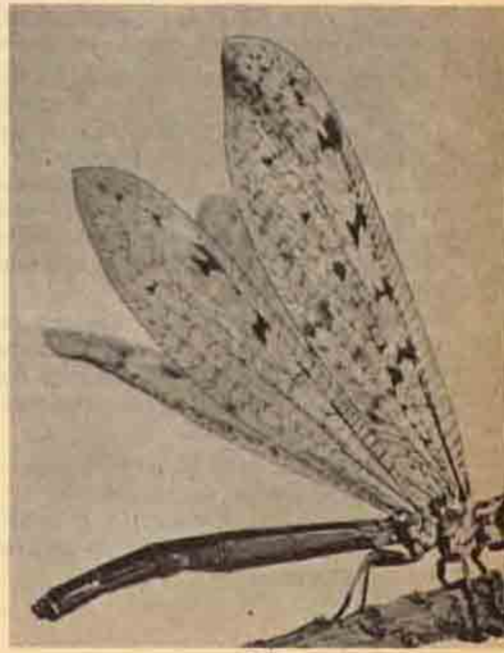
Bütün canlı varlıklar, insan da dahil olmak üzere, otomatik, kendi kendini etkileyen kimyasal mekanizmalardan meydana gelen karışmaç dokulardan oluşur. Ancak 20 nci yüzyılın başlarında biyologlar bu mekanizmalardan bazılarının sırrını çözmeyi başarabildiler ve hormonları buldular.

Deri değiştirmenin veya dökmenin de hormonların işlettiği otomatik bir mekanizma olduğu sanılıyor. Kurtçuk ne kadar fazla büyürse, kutikula'nın basıncı da o kadar artmaktadır. Bu basınç belirli bir düzeye erişir erişmez, bir hormon harekete geçmekte, kurtçuğun kanına erişmekte ve oradan da kutikula'ya geçerek onu parçalamaktadır.

Bu hormona Ekdyson adı verilir, aslı eski Yunanca deri değiştirmek kelimesinden gelmiştir.

Başı Olmayan Kurtçuk:

Bu deri değiştirmenin de bir sonu vardır. Belirli bir sayıda deri değiştikten son-





Ağustos böceği tam şimdi derisinden çıkmıştı. Metamorfoz bitmiştir. Kurtçuktan tam bir böcek meydana gelmiştir. Bu gelişmeyi biyolog o şekilde etkileyebilir ki sonunda böcek kendi kendini yok eder.

ra bir değişiklik olur. Kurtçuk daha fazla büyümez ve yeni bir deriye hazırlanacak yerde, metomorfoz başlar.

Acaba birdenbire belirli bir sayıda deri değişiminden sonra ikinci bir hormon mu meydana gelir ve metomorfozu yönetir?

Bu tam böyle olmaz. 1936 yılında İngiliz biyologu W. B. Wigglesworth, Rhodnius adındaki kan emen ve hastalık yayan bir böcek üzerinde çalışıyordu. Yaptığı deneyler arasında, bu böceğin kurtçuğunun başını kestiği takdirde ne olacağı düşüncesi aklına geldi.

Memeli bir hayvan veya bir kuş başı kesildiği zaman tabiî derhal ölür. Böcekler ise başlarına o kadar bağımlı değildirler ve başsız da yaşamağa devam ederler.

Değişik vücut kısımları değişik hormonlar meydana getirirler. Bazı hormonlar basta ürer. Bir kurtçuğun başı kesilirse, kurtçuk başının ürettiği hormonları ne olduğu bulunabilir. Başsız bir kurtçuk, başlı bir kurtçuğa nazaran farklı gelişir ve aradaki ayrımlar hiç olmazsa kısmen eksik olan kafa hormonlarının etkisinden ileri gelmektedir.

Wigglesworth gerçekten bir değişiklik saptadı. Başını keser kesmez böcek kurtçuğu deri döktü ve imago, kelebek durumuna geçti (Rhodnius kelebek durumu olmayan böceklerdendir).

Bu, kurtçuk daha bu yeni duruma hazır olmadığı halde de oluşuyordu. O yeter derecede deri dökmemişti ve daha oldukça küçüktü, fakat gene de minyatür bir imago oluyordu.

Eğer metamorfoz bir hormon tarafından yönetiliyorsa, başın kesilmesi böyle bir hormonun oluşumunu nasıl sonuçlayabiliyordu? O olsa olsa bir hormonun eksikliğine sebep olabilirdi, ama oluşumuna değil.

Wigglesworth bundan şu sonucu çıkardı, böceğin kurtçuğunun başında metamorfoz'u engelleyen bir hormon var olmalıydı. Bu hormon olmadığı zaman Ekdyson'un etkisi hissediliyordu: Kurtçuk büyüyor ve birçok kere deri değiştiriyordu. Normal böceğin gelişiminin belirli bir noktasında bir şey oluyor ve bu, bu kafa hormonunun üretimini durduruyordu. Bu hormon olmadan Ekdyson, mevcut olduğu halde bile, etkili olamıyor, metamorfoz başlıyordu.

Böcek başındaki bu hormona Wigglesworth «gençlik hormonu» adını verdi, çünkü böcek bunu gençken üretiyordu. Biyolog beynin arkasında mikroskopsuz hemen hemen hiç görülemeyen mini mini bezler buldu ve büyük bir güvenle bunların o hormonu ürettiklerini kabul etti.

Rhodnius için doğru olan şeyler, öteki böcekler için de doğrudur, örneğin ipek böceğinin tırtılı için de. Görünüşe göre bir değişiklik gösteren bütün böceklerde metamorfoz'un meydana gelmesi belirli bir zamanda gençlik hormonunun kesilmesinden ileri geliyordu.

Wigglesworth'ün başta bezlerin bulunması hakkındaki varsayımının çok geçmeden doğru olduğu meydana çıktı. 1938 yılında Fransız Biyologu Jean Bounhiel küçük bir ipek böceği tırtılının başından bu hormon üreten küçücük bezleri çıkarmak için çok karışık bir yöntem buldu ve çıkardığı bu bezleri daha büyük bir tırtıla aşılamaya muvaffak oldu.

Büyük tırtıl tam nemf durumuna geçmek üzereydi, bezleri artık gençlik hormonu üretmiyor demekti. Fakat küçük tırtılın bezleri ise daha bu hormonu üretecek yetenekteydiler. Büyük tırtıla küçük tırtılın bezleri aşılanınca, yeniden gençlik hormonuna sahip oluyor demekti.

Dünyadaki bir insana 300 milyon böcek düşer. Bu oranın dehşeti bir çekirge istilâsında olduğu kadar hiç bir zaman göze batmaz.

Bunun üzerine tırtıl nemf durumuna geçecek yerde bir iki kez daha deri değiştirdi.

Tabiî bu sırada büyümeğe de devam etti ve sonunda normalin üstünde bir nemf şeklinde gelişti ve ondan da öteki soydaşlarından çok daha büyük olan bir ipek böceği meydana geldi.

İşte bu noktada Harvard Üniversitesi biyologlarından Carrol Williams'in deneyleri başladı. O hormon bezlerini kurtçuk üzerine değil, ipek böceğinin nemfi üzerine aşıladı. Nemf metamorfoz'unun tam ortasında bulunuyordu ve artık gençlik hormonu ile hiç bir surette temasa gelmiyordu; o bu durumun çok ilerisindeydi. Şimdi onu zorla gençlik hormonu ile temasa getirince ne olacaktı?

Williams bu sorunun cevabını derhal buldu? Gençlik hormonu, metamorfozu derhal durduruyor veya onu yavaşlatıyordu. Fakat ipek böceği sonunda dışarı çıkınca tam değildi. Bazı organları değişmemişlerdi.

Dev İpek Böceği — Bir Hormon Deposu:

Williams, tırtıla ne kadar çok bez maddesi verilirse metamorfoz'un o kadar mükemmel olduğunu tespit etti. Hatta o metamorfuz'un tamam olmama derecesine bakarak, kurtçuğun değişik yaşam basamaklarında, bezlerinde ne kadar gençlik hormonu bulunduğunu bile tahmin edebiliyordu.

O aynı zamanda bir böceğin vücudunda bu durumda gençlik hormonu bulunup bulunmadığını belirleyebiliyordu ve işte burada büyük bir sürprizle karşılaştı.

1956 yılında Williams, Amerikan dev ipek böceğinin, imago durumuna geçmeden önce ve tırtıl durumunu bu hormon olmadan geçtikten sonra, büyük bir miktar gençlik hormonu ürettiğinin farkına vardı. Bunun neden böyle olduğunu kimse bilmiyordu.

Birçok dev ipek böceğinin gövdelerinin ardından altın renginde birkaç damla yağ elde eden bilgin, bunun çok miktarda gençlik hormonu kapsadığını gördü ve bununla derhal deneylerine başladı.



Bir dev ipek böceğinin gövdesinin ardında, 10 tırtılın ve hemen hemen her türden güve veya kelebeklerin metamorfoz'unu durduracak kadar hormon bulunuyordu. Bu hülâsayı tırtıla enjeksiyon yapmağa lüzum bile yoktu. Onu tırtılın derisine sürünce içeriye o kadar hormon giriyordu ki metamorfoz derhal kesiliyordu.

Çok fazla gençlik hormonu kullanıldığı takdirde, bu metamorfoz'u o kadar fazla etkiliyordu ki tırtıl bir türlü gelişemiyor ve ölüp gidiyordu.

William derhal burada çok kuvvetli bir insektizit'in karşısında bulunulduğunun farkına vardı. Bunun bütün öteki böcek öldürücü ilâçlara karşı büyük bir üstünlüğü vardı, böceğin vücud kimyası kendine karşı çalışıyordu.

Bir kere gençlik hormonuna karşı hiç bir böcek direnç gösterip zamanla bağışıklık kazanamazdı. O kendi hormonuna karşı tepki göstermek zorundaydı, aksi takdirde ölürdü. Yani bir böcek gençlik hormonuna tam zamanında cevap vermeliydi, aksi halde ölüme mahkûmdu.

Daha önemli olan nokta ise, gençlik hormonunun öteki canlılara kötü bir etkisi yoktu.

Kontrolsuz Yok Etme:

Lâboratuvardaki birkaç tırtılı öldürmek mesele değildi. Fakat dışarda tarlalarda sayılamayacak kadar çok böceğin yok edilmesi o kadar kolay bir iş olmayacaktı. Bunun için binlerce ton böcek yok etme maddesine ihtiyaç olacaktı ki bunu da Amerikan dev ipek böceklerinden elde etmeğe imkân yoktu.

Gençlik hormonunun kimyasal formülü bilinseydi, bunu veya ona benzer bir maddeyi suni olarak üretmek mümkün olurdu. Fakat maalesef bileşimi bilinmiyordu.

1962 yılının bir yaz gününde William ve yardımcısı John Law Harvard Üniversitesinin lâboratuvarında oturuyorlar ve gençlik hormonunun bileşimi üzerine konuşuyorlardı. Onların bu konuşmalarını işiten lâboratuvar lâborantlarından biri belirli bir formül ileri sürüverdi. Bu bir şaka idi.

Fakat John Law işi ciddiye aldı. O formülü veya ona benzeyen bir bileşimi üretmek güç bir şey değildi. Hemen hemen hiç bir zahmet çekmeden değişik maddelerden yağlı bir eriyik bir araya getirdi ve bunu lâborantın burnuna tutup, «işte senin büyülü formülün», demeğe hazırlandı. Fakat eriyiki bir kere eline aldığı için lâboratuvardaki böcek tırtıllarında bir deneyeceği tuttu. Birden John Law büyük bir şaşkınlık içinde kaldı, çünkü sürdüğü eriyik tırtılı etkilemişti. Hatta bu asıl gençlik hormonundan çok daha kuvvetle, belki bir kaç kere daha büyük bir kuvvetle etki göstermişti. Law'ın hazırladığı eriyiğin 30 gramı ikibuçuk dönümlük bir alandaki metamorfoz'dan geçmekte olan bütün böcekleri öldürmeğe kâfi gelmişti.

Bu madde sentetik (suni) gençlik hormonu idi. Bu en az dört değişik kimyasal maddeden bir araya geliyordu ve işin garibi şuydu ki bunların hiç birinin ayrı ayrı bileşiminin tabii hormonda en ufak bir benzerliği yoktu.

Sentetik gençlik hormonu bütün deney böceklerini etkiliyor ve sarı hummayı doğuran sivri sineklere, tifüs hastalığını yayan bitlere de tesir ediyordu. İşin iyi tarafı yalnız böceklere dokunuyor, öteki canlılara hiç bir etki yapmıyordu. Yani kuşlar, balıklar, memeli hayvanlar ve insanlar için hiç bir tehlike kaynağı olmuyordu.

Bütün böcekleri öldürmek biraz fazla bir işti. Bu yapıldığı takdirde doğanın dengesi bozulabilirdi.

Onun için belirli bazı böceklerle savaşa girişilecekti ki bunlar da 1000 kadardı.

Prag'dan Gelen Böcek:

Prag'da yaşayan bir biyolog olan Karel Slama tabii gençlik hormonu ile zararsız bir böcek, ıhlamur kurdu, üzerinde deneyler yapıyordu. O da Carroll Williams'ın metoduna göre çalışıyor. Yalnız Amerikan dev ipek böceğinden alınan hülâsa bu kırmızı ıhlamur kurtlarına hiç bir etki yapmıyordu, o yalnız güveleri ve kelebekleri yok ediyordu. Kırmızı ıhlamur kurtlarının güve kelebeklerinkinden çok farklı olan bir gençlik hormonu olmalıydı.

Williams bu deneyleri işitti ve 1965 yazında Slama'yı kırmızı ıhlamur kurdu ile beraber Amerika'ya davet etti. Slawa geldi ve iki bilgin beraberce böcek yetiştirmeğe başladılar. Prag'da Slama onbinlerce böcek yetiştirmişti ve onların büyüyüşü de hep aynı şekilde olmuştu. Kurtçuklar beş kez deri değiştiriyorlar ve sonra imago durumuna giriyorlardı (kırmızı ıhlamur böceğinin tırtıl durumu yoktur).

Harvard'da işler başka türlü oluyordu. Arka arkaya kurtçuklar beş kere deri değiştiriyorlar, fakat dışarı çıkacakları yerde kurtçuk durumunda kalıyorlar ve bir altıncı kez deri değiştirmeğe çalışıyorlardı. Genellikle de bunu başaramıyorlar ve hayvancıklar ölüyordu. Altıncı kez deri değiştirmeye muvaffak olan birkaçı da yedinci kere deri değiştirirken ölüyor-

ları. Prag'da bunların hepsi yaşadığı halde Harvard lâboratuvarlarında 1500 kadarı ölmüştü.

Neden? Sanki kurtçuklar gizlice bir doz gençlik hormonu almışlar ve bu yüzden kurtçuk durumundan bir türlü ileri geçemiyorlardı, fakat onlar gençlik hormonu ile temasa getirilmiş değildi.

İki bilgin Harvard ile Prag arasındaki çalışma koşullarını inceden inceye gözden geçirdiler. Harvard'da kırmızı ıhlamur kurtlarının etrafında her türlü başka böcekler vardı ve bunların üzerinde gençlik hormonu ile bir sürü deneyler yapılmıştı. Belki hormon herhangi bilinmeyen bir şekilde bir böcekten ötekine geçiyordu. Bütün böcekler uzaklaştırıldı, fakat kırmızı ıhlamur kurtları gene ölmeye devam ettiler.

Acaba camdan âletler mi gençlik hormonu ile bulaşmıştı? Bu olabilirdi. William yeni cam âletler ısmarladı. Fakat gene kırmızı kurtlar ölüyordu. Musluk suyu mu kirliydi? Özel kaynak suları getirildi. Kurtlar gene ölüyordu.

Tüm olarak ondört değişik sebep meydana çıkarıldı ve bunlardan onüçü hiç bir işe yaramadı. Geriye son bir tane kalıyordu.

Kırmızı ıhlamur böceklerinin yetiştirildiği kapların içinde kâğıt şeritler vardı ve bunlar kapların yanından çaprazvari yere gidiyorlardı. Yani bunlar kurtçuklar için boylu boyuna gidebilecekleri bir yol oluyordu (bunu yaparken de daha kuvvetli ve sağlam oluyorlardı). Harvard'da tabiî Prag'da kullanılandan farklı kâğıt kullanılıyordu. Williams o civarda bir kâğıt fabrikası tarafından yapılan kâğıt mendillerden kullanıyordu.

Bu son imkânı da bir kere denemenin faydalı olacağını düşündü ve bu mendillerin yerine kimyasal yönden arı olan filitre kâğıdı kullanmağa başladı ve kırmızı kurtların ölmesi de durdu.

Demek ki kâğıt mendillerin içinde gençlik hormonu etkisini gösteren bir şey vardı ve bu şey kurtçukların kimyasal mekanizmasını alt üst ediyor, onları bir kere daha deri değiştirmeğe zorluyor ve onlar da bu yüzden ölüyorlardı. Bu etkiyi yapan esrarengiz maddeye Williams «Kâğıt Faktörü» adını verdi. Sonradan buna kulağa daha kimyasal gelen «Juvabion» dendi. Amerikan üreticilerin kâğıda özel bir madde koydukları ve öteki bütün fabrikaların bunu yapmadıkları düşünülebilir miydi? Kâğıt fabrikalarından alınan cevaplardan böyle bir şeyin olamayacağı anlaşıldı. Acaba kâğıdın yapıldığı ağaçların bir rolü olabilir miydi?

İki bilgin ağaç örneklerini incelediler ve Amerikada kâğıt yapımında kullanılan Pelesenk çamına rastladılar ki, Avrupada bu ağaç yetişmediğinden kâğıt fabrikaları tarafından da kullanılmıyordu. Bu ağaç «kâğıt faktörü» bakımından çok zengindi ve bunu ondan geniş ölçüde üretmek kabildi.

«Kâğıt faktörü» tesadüfen içinde kırmızı ıhlamur kurdunun da bulunduğu belirli birçok böcek türlerini etkiliyordu. Slama'nın deney böcekleri başka bir tür grubundan olsalardı, kâğıt faktörü belki hiç bulunmamış olacaktı.

Juvabion küçük bir grup böceğe tesir eden ve ötekilerine dokunmayan insektizitlere bir örnektir.

Kırmızı ıhlamur kurdu zararsız bir böcektir ve kökünün kurutulmasına lüzum da yoktur. Fakat Hindistan pamuk ürününün yarısını yok eden kırmızı pamuk böceği ise onun çok yakından akrabasıdır. Kâğıt Faktörü ile onu yok etmek kabildir ve şu anda Hindistan pamuk tarlalarında geniş deneyler yapılmaktadır. Fakat pelesenk çamı acaba neden gençlik hormonu gibi etken bir madde ile donatılmıştır? Bu sualin cevabı açıktır. Böcekler bitkileri yerler ve bitkilerde evrimin milyon yıllarında kendi kendilerini koruyacak bazı metodlar geliştirmek zorunda kalmışlardır.

Bitkiler için iyi koruma maddeleri böceklere acı ve zehirli gelen maddelerdir. Bu gibi maddeleri oluşturan bitkiler daha iyi büyürler.

Üzerlerine gelen zararlı böceklere karşı tabiî bitkiler savunma maddeleri geliştirirler. Biyologlar bir gün bütün bitkilerden bu savunma maddelerinin hülâsalarını çıkarabilirlerse, belki şu veya bu böcek türünü yok edebilecek bazı zehirli maddelerle karşılaşacaklardır. Belki sonunda insektizitlerin geniş bir topluluğu elde edilebilecek ve böylece belirli zararlı böceklerle mücadele etmek kabil olacaktı. Bu sayede o zaman yalnız zararlı böceklerin köklerini kurutmak mümkün olacak ve zararsız böceklere de dokunulamayacaktı.

X - MAGAZİN'den

NASREDDİN HOCA ve SİBERNETİK

Dr. Herman AMATO
Çizgiler : Ferruh DOĞAN

> Herşeyi karıştırmalı, karmakarışık etmeliyiz. Aksi halde insanın zihni karışır.
>
> Miguel D'UNAMUNO

Nasrettin Hocaya sormuşlar : Niye insanlar sabahleyin işe giderken her biri ayrı bir istikamete gidiyor ? «Bunu bilmiyecek ne var ? Hepsi bir yöne gitse dünyanın dengesi bozulur» diye cevap vermiş.

Azıcık değişikliklerle bu fıkra, Haberleşme teorisinde ve fizikokimyada çok önemli bir kavram olan entropi kavramı için çok güzel bir başlangıçtır.

Bu kavramın iki yönü var : Madde, enerji ve işe uygulanan fizikokimyasal kavram, bilgilere (information) uygulanan kavram. Bertrand Russel'in belirttiği gibi Relativite teorisinden (Bağıllılık kuramı, görelilik kuramı) sonra maddelerin (veya enerjinin) maddeliği kaybolmuş, âdeta iki olay arasındaki ilişkileri belirten birer bilgi veya haber kaynağı olmuşlardır. Bertrand Russel'in talebelerinden olan Wiener'in entropinin bu iki yönünü birlikte ele alması tabiî karşılanabilir. Boltzmann ilk olarak entropi kavramını kaybedilen bilgiye (information) bağlamıştır. Haberleşme teorisinin baş yaratıcıları arasında bulunan Shannon bu kavramı bir bilgiye ulaşmak için gereken seçimlerin ölçüsü olarak geliştirmiştir. Birçok kitaplar yalnız Haberleşme teorisi ile ilgili olan kavramı ele alırlar. Diğerleri ise fizikokimyasal kavramı ele alırlar. Esaslı bir kafa hazırlığı olmadan bu iki kavramı birleştirmek güçtür.

Fizikokimyasal kavramı önce ele alıyorum. Çünkü batı memleketlerinde çok tartışılmakta olan ve oldukça eski olan bu kavram kitaplarla çoktan beri memleketimize gelmişse de önemi bildiğim kadar çok az kafalara girmiştir. C. P. SNOW «Bir aydının fizikokimyanın termodinamik bahsinin ikinci prensibini bilmemesi, Hamleti tanımaması kadar eksikliktir» demiştir. Bu ikinci prensip entropiden bahseder. Bu sözü biraz değiştirerek entropiyi bilmemek Nasrettin Hocayı tanımamak kadar eksikliktir diyeceğim.

Eşeğe Binmek ve Eşekten İnmek :

Nasrettin Hoca'nın 11 eşeği varmış. Eşeğe binince hep 10 sayıyormuş, kendi bindiği eşeği unutuyormuş. Eşekten inince bu sayı 11'e yükseliyormuş. Sevinçle eşeğe biniyor, bakıyormuş ki gene 10. Kaçan 11 incisini aramak istiyormuş, eşekten inince bakıyormuş ki gene eşekler 11. Çoğumuz bindiğimiz eşeği saymayı unutmasak bile, kendimizi saymayı unuturuz. Yani içimizde ortaya çıkan değişmeleri hesaba katmıyor, bunları dış âleme yüklüyoruz. Dış ve iç dünyalar sandığımızdan çok daha fazla iç içe girmiştir.

Orhan Veli'nin Dalgacı Mahmut şiirinde şu mısralar var :

Gökyüzünü ben boyarım
Her sabah.

Bu satırların en şaşılacak yönü kelimesi kelimesine doğru oluşlarıdır. Bilmem Orhan Veli doğru söylediğinin farkında mı idi ? Denizi maviye, kitabı kırmızıya, ağaçları yeşile boyayan bizleriz. Bunun gibi çeşitli boyaları da renklendiren bizleriz. Radyoyu seslendiren, taşın sertliğini, kadifenin, saçın yumuşaklığını duyan bizleriz.

Gözlerimle görmeseydim inanmazdım sözü yanlıştır. Beynimle görmeseydim inanmazdım sözü daha doğrudur. Eğer gözlerimizle görseydik cisimleri ters ve ikişer ikişer görecektik. Çünkü cisimlerin hayalleri ters olarak ve her göze ayrı ayrı geliyor. Gözden gelen bilgileri değerlendiren beynimizdir. Dünyamıza renk, şekil ve buut katan beynimizdir. İşin garibi ışık gözümüze geldikten sonra etkisi orada biter. Beynimize giden ışığın gözümüzde yaptığı değişikliklerdir. Bu değişiklikler görme sinirleri ile beyne iletilir. Bu sini-

ri kesersek artık göremeyiz. Beynin görme merkezi bölgesi yaralanırsa gene göremeyiz. Yani demek istiyorum ki dış âlemden gelen bilgileri duyu organları vasıtası ile alıyor, onları kendimize göre değişik bir şifre ile yorumluyoruz. Gördüğümüz dış âlem değil, kendi şifremizdir. Bu şifreye o kadar alışmışız ki onu dış âlemden ayıramıyoruz. İspat edilemiyen fakat mutlu olan bir olay var: İnsanlar ve memeliler benzer şifreler kullanıyor. Köpeğin dünyası renksizdir, ama şekilleri bizimkilere benzer. Tıpkı renksiz filim seyrettiğimiz zamanlarda olduğu gibi.

Pencereden bakarken gördüğüm kırmızı bir çiçek mi? Yoksa o çiçekten gelen ışınların bende yarattığı değişiklik mi? Eğer bendeki değişikliği görüyorsam demek ki dış âlem diye gördüğüm kendimdir. Bu çerçeve içerisinde düşünülürse «Herşeyi karıştırmalı karmakarışık etmeliyiz. Akis halde insanın zihni karışır» sözü görüyorsunuz ne kadar anlamlı oluyor. Kendimizi dış dünya ile karıştırdığımız için —yani kendi yerimize dış dünyayı koyduğumuz için— yolumuzu kolaylıkla buluyor ve gördüğümüz çiçeği koparabiliyoruz. Birçok konuların anlaşılmaması bu anlattıklarımın kavranılmamış olmasından ileri gelir. Dış âlemdeki bütün bilgileri iç şifremize çevirmek istiyoruz. Bu bilgilerin bazıları bu iç şifreye çevrilir, röntgen şualarının görülmemesi halinde olduğu gibi bazıları çevrilemez, o zaman onları anlamadığımızı zannederiz. Eğer bilimsel çabaların beyin içindeki kavramlar arasında —dış dünyaya da uygulanabilecek şekilde— bağıntılar kurmak olduğuna inanılırsa, madde ile haberleşme arasındaki farkın önemini kaybettiği ve her iki halde de bizim bilgilerle uğraştığımız tasarlanabilir.



Sayıları 10 ile 11 arasında değişen eşekler.

Herşeyi Karıştırmak veya Maddelerle İlgili Entropi:

Nefes aldığımız havayı nasıl tasarlıyacağız? Biliyorsunuz ki odaya girdiğim anda rahatlıkla nefes almasam oksijen vücuduma girmez ve ölebilirim. Odanın çeşitli yerlerinde hemen hemen aynı miktarda oksijen var ki nadir haller hariç odanın her köşesinde aynı emniyetle dolaşıyorum. Oksijen oranı çok fazla olursa gene rahatsız olacağım. Azot miktarı oksijenin 4 misli olmak üzere gene eşit şekilde odada dağılıyor. Nasıl oluyor da her tarafa yanı miktar azot ve oksijen düşüyor?

Bir kibrit kutusu alalım. İçine bir bilye koyup karıştıralım. Kutuyu açtıktan sonra bilyeyi nerede bulacağımı önceden kestiremem. Bilye kutunun her tarafında

Katırın gittiği yere.



bulunabilir. Şimdi bilye sayısını artıralım. Belirli bir sayıdan sonra bilyeler artık kutunun her tarafından bulunmıya başlar ve örneğin kutunun santimetre karesine ortalama olarak bir bilye düşeceğini söyliyebiliriz. Şimdi kutumuzu büyültelim 4 siyah bilyeye karşılık 1 kırmızı bilye düşecek şekilde çok miktarda bilye alalım. Siyah ve kırmızı bilyelerin karıştırmakla her tarafa eşit dağılmıya eğilimleri olduğundan bir müddet karıştırdıktan sonra her küçük bölgeye ortalama olarak 4 siyah bilyeye karşılık bir kırmızı bilye düşecektir. Bu bilyeleri ne kadar karıştırırsak karıştıralım artık bu oranı değiştiremeyiz. Başlangıçta kırmızı bilyeleri bir tarafa, siyah bilyeleri başka tarafa koysak, yani düzenli olarak yerleştirsek, karıştırmakla her bölgede ortalama olarak 1/4 kırmızı bilye düşecek şekilde bir oran buluruz.

Artık daha fazla karıştırmakla dengeyi değiştiremeyiz. Olay en muhtemel olan istikamette yürümektedir. Düzenden intizamsızlığa, tek yönlülükten çeşitliliğe. Bu intizamsızlığı elde ettik mi? geri döndürmek için bir miktar enerji harcamalıyız. Entropi düzensizliğin, çeşitliliğin ölçüsüdür. Nasrettin Hocanın dünyanın dengesi dediği hal buna benzemektedir.

Oksijenin azotla karışması, renkli bir maddenin bütün bardağa renk vermesi —örneğin çay— hep bu olaya dayanır. Kimyagerlerin birinci vazifesi karıştırmaktır sözü bu dengeyi hızlandırmak için söylenmiştir. Bir kap içindeki maddeler iyice karışmasa, terkipleri hakkında nümune aldığımız yere göre değişik fikirler elde ederiz. Denge elde edildikten sonra ne kadar karıştırırsak karıştıralım artık onu değiştiremeyiz. Çaya şeker katıp karıştırmazsak önce tatsızdır. Karıştırdıktan sonra bir tad almıya başlarız. Karıştırma tamamlanınca artık daha ne kadar karıştırırsak karıştıralım bu tadı değiştiremeyiz.

Görüyorsunuz ki gene «herşeyi karıştırmalı karmakarışık etmeliyiz. Aksi halde insanın zihni karışır» sözü iyi nümune almak istiyen kimyagerler için de geçerlidir.

Oksijen moleküllerini son derece küçük ve son derece hızlı hareket eden çift bilyeler gibi tasarlıyabiliriz. Bilyelere hareketi veren ve karıştırmaya sağlıyan ısıdır. Entropinin ısı miktarı ile ilgili bir tarifi var. Bu iki tarifi fazla matematik tafsilâta girmeden bağdaştırmak mümkün değil. Moleküllerden başlıyarak veya fizikokimyasal (termodinamik) kavramları başlangıç alarak aynı formüller elde edilmektedir. Bu iki kavramı bağdaştırmaya matematik seviyeniz yükselmedikçe çalışmıyasınız diye söylüyorum.

Termodinamiğin ikinci prensibi eş temperatürlü bir kaynaktan işe harcanmak üzere enerji çekilmiyeceğini anlatır. Enerjiyi işe çevirmek için kaynaklar arasında temperatür farkı olması gerektiğini ve bu fark ne kadar fazla olursa o kadar randımanlı iş yapılacağını belirten formüller verir. Buna dayanarak deniz üstü ve deniz dibindeki ısı farkından yararlanarak makineler yapmak için hisse senetleri satılmışsa da oraya para yatıranlar batmıştır. Dalgalar tesisleri parçalamıştır. Kafadaki teori ile pratik arasındaki farkı anlatmak için bunları söyledim. Cisimlerdeki ısı, sıcaktan soğuğa doğru aktığı ve sonunda yeknesaklık yaratıldığı için, bilmem kaç milyar sene sonra, kâinat hiçbir iş göremiyecek hale gelecek ve yaşamak mümkün olmıyacak diye düşünenler var.

Bir Sistem Ne Kadar Düzensizse Onun Entropisi O Kadar Çoktur:

Diyelim ki azot molekülleri katı halde bir tarafta bulunsun. Oksijen molekülleri de gene katı halde öbür tarafta. Bunlar düzenli oldukları için entropileri azdır. Zaman o şekilde işliyecektir ki bunlar birbiri ile karışacak ve toplam entropileri maksimum olacaktır. Katı maddedeki yeknesaklık gazdaki çeşitliliğe (moleküllerdeki çeşitli hızlar) ve düzensizliğe dönüşecektir. Nihayet gazlar karışarak denge elde edilecektir. Olaylar entropiyi artıran —en muhtemel— yönde gelişir sözü bu olayı anlatmaktadır. En muhtemel sözü ile bir molekülün katı veya sıvı haline nazaran gaz halinde daha çok sayıda mikroskopik çeşitli durumlar alabileceği ve daha çeşitli durumlarda bulunabileceği kastedilmektedir. Görülüyor ki entropi düzensizliğin ve çeşitliliğin ölçüsüdür.

Entropinin Bilgi İle İlgisi ve Canlılık:

Canlılar entropi kanununa itaat etmez görünüyor, karışıklıktan intizam yaratıyor. Karışık olarak vücuda giren gıdalardan kendilerine yarıyanı alıyor taşa vs. dokunmuyorlar. Böbrekte süzülen idrardan gene kendilerine yarıyanı geri alıyorlar ve

bunlarla düzenli olan vücut yapılarını elde ediyorlar. Oksijein kaptıkları halde azotu bırakıyorlar. Bunu yapabilmek için bunları ayırabilecek bilgiye sahip olmalıdırlar. Ayrılacak maddeler ne kadar çeşitli veya düzensiz ise bunları birbirinden ayırmak o kadar güç ve gereken bilgi o kadar fazladır. Bu işi anzimler yapmaktadır. Anzimler vücuttaki kimyasal reaksiyonlara uygun yönü verirler. Wiener anzimlerin çalışmasını Maxwell'in şeytancığının çalışmasına benzetmiştir.

Bilgi İle İlgili Entropi ve Maxwell'in Şeytancığı:

Maxwell hiç enerji harcamadan sıcaklık elde edebilecek bir tertibat düşünmüştü. Bir gazda çeşitli hızlarda uçuşan moleküllerden hızlı olanlar geçince bir şeytancık bir pencere açacak o molekül geçer geçmez pencereyi kapatacaktı. Böylece hızlı moleküller bir tarafta toplanacaktı. Eğer moleküller çeşitli hızda veya cinsten ise şeytancığın her birini ayırmak için sarfettiği gayret o nisbette artacaktır. Sonunda serseme dönüp bayılacaktır. Şeytancık her seferinde pencereyi iyi kapatıp kapatmadığını kontrol edecektir (Feed back, birinci yazımızı okuyunuz). Bilindiği gibi bilginin miktarı, bir bilgiye varmak için sorulan soru miktarı ile ölçülmekte idi. Ne kadar soru ile o bilgiye erişirsek elde ettiğimiz bilgi o kadar fazladır. 32 harften belirtilmiş herhangi birini bulmak için harfleri numara sırasına sokup üst ve alt yarılarında mı olduklarını sora sora 5 soru ile aradığımız harfi bulacağımızı geçen sayımızda anlatmıştık. 5 iki tabanına göre 32'nin logaritmasıdır ($2^5 = 32$). Burada 32 çeşit vardır. Çeşit ne kadar artarsa düzensizlik ve entropi o kadar artacaktır. Tıpkı çeşitli kılıklar giymiş askerlerde düzensizliğin artması gibi. Her bir çeşidin entropiye katkısı ayrı ayrı hesaplanıp toplanacaktır. Toplam bilgi veya entropi 5 olduuğna ve elimizde 32 harf bulunduğuna göre her harfe düşen entropi katkısı 5/32 (= 1/32log32 = — 1/32log1/32) dır. Burada log ile iki tabanına göre logaritma kastedilmektedir. log32 (= 5) değişik olarak, — log1/32 şeklinde yazılabildiği için, geneleştirmeye daha müsait olan — 1/32log1/32 sonucu elde edilmiştir. 1/32 nin otuziki harf içinde birini elde etme ihtimali olduğuna dikkat ediniz. Bu ihtimalin hesaplanmasında her harfin eşit sıklıkta karşımıza çıktığı farzedilmiştir. Halbuki çeşitli dillerde harfler aynı sıklıkta kullanılmaz. Bir harfin kullanılması diğer bir harfin kullanılma ihtimalini çoğaltır veya azaltır. İki sessiz harften sonra üçüncü harfin sessiz olması Türkçede imkânsızdır. İki sesli harfin birbirini takip ettiği haller çok azdır. Bu yeni duruma göre bilgi miktarını (veya entropiyi) nasıl hesaplıyacağız? Herbir harfin geliş ihtimalinin logaritmasıyla (iki tabanına göre) geliş ihtimalini çarpar, işaret değiştirerek sonuçları toplarsak yukarıdaki neticeyi genişletmiş oluruz. Bu söylediklerimizi şu formülle özetliyebiliriz $\Sigma - p_i \log p_i$. Burada p_i herhangi bir harfin ihtimali Σ ise sonuçlar toplanacak anlamına gelen işarettir. Böylece bilgiyi entropi cinsinden hesaplamış oluyoruz. Bu formül fizikokimyada kullanılan entropi formülünün benzeridir. Böyle yapmakla her harfin kendi ağırlığını (nisbî sıklığını) hesaba katıyor iyi bir ortalama alıyoruz.

Trafik Lâmbası ve Kısıtlama:

Söylediklerimizi daha iyi açıklamak için eskiden verdiğimiz trafik lâmbası örneğine bu söylediklerimizi uygulıyalım. Trafik lâmbalarında 3 renk kullanılır: Kırmızı, sarı, yeşil. Kırmızı ampul ya yanmış ya da sönmüş olabilir (Evet veya Hayır cevabı gibi). Sarı ve yeşil ampuller için de aynı şeyler söylenebilir. Yani her lâmba için iki durum vardır. Kısıtlama olmazsa yanmış lâmbayı 1 sönmüş lâmbayı 0 ile göstersek, şu durumlarla karşılaşacağız: 000, 001, 010, 100, 101, 110, 011, 111. Baştaki işaretin kırmızı, ortadaki işaretin sarı ve sonuncu işaretin yeşil lâmbanın durumlarına karşılık olduğunu düşünerek bu sekiz durumu yüksek sesle tarif etmiye çalışın. Örneğin 000 kırmızı sönük, sarı sönük, yeşil sönük, 010 kırmızı sönük, sarı yanık, yeşil sönük.

Bilindiği gibi trafikte bu sekiz imkân kullanılmaz, kısıtlamalardan yararlanılır.

Katırın Gittiği Yere:

Nasrettin Hoca bir katıra binmiş alabildiğine gidiyormuş. Nereye gidiyorsun diye soranlara «Katırın gittiği yere» diye cevap vermiş. Eğer katırın gittiği yere gitmek istemiyorsak, katıra bazı kısıtlamalar uygulıyarak onu eğitime tabi tutmalıyız. İkinci yazımızda uzun uzun kısıtlamanın öneminden bahsetmiştik orada kı-

sıtlamaların öğretim için şart olduğunu belirtmiştik. Lâmbalar rastgele yansa, bize fazla bir şey öğretmiyecek. Trafik işaretlerinde yeşil geç, kırmızı dur, sarı değişiklik olacak anlamına gelir. Sarı, yeşil, kırmızı ve kırmızı sarı olmak üzere dört durum vardır. Bu dört durumun da ortaya çıkma ihtimali aynı değildir. Bu örnek Ashby'nin kitabından alınmıştır: Bir dakikada yeşil ve kırmızı ışıklar 25 er saniye yansın, sarının yandığı iki durum 5 er saniye sürsün. Rastgele geçen bir yolcu % 42 ihtimalle yeşil ve kırmızı ışık durumları ile karşılaşacak ve % 5 ihtimalle sarı ışığın yandığı halleri görecektir. Bu dört durumun getirdiği bilgiyi (entropi) hesaplamak için her birinin ihtimalinin iki tabanına göre logaritması ile ihtimalini çarpar ve başa eksi işareti koyarak bunları toplarız.

$-0,42\log 0,42 - 0,42\log 0,42 - 0,08\log 0,08$ $0,08\log 0,08 = 1,63$. Demek ki kısıtlanmış halde lâmbanın entropisi 1,63 tür. Sonuç pozitiftir, çünkü kesirlerin logaritmaları negatiftir. İki tabanına göre logaritmayı bulmak için on tabanına göre logaritma cetveline bakar ve sonucu 3,32 ile çarparız. Böylece entropiye dayanarak bilgi değerini bulmuş oluyoruz (bit cinsinden, geçen yazımızı okuyunuz).

Kısıtlama olmasaydı ve 3 lâmbanın alabileceği 8 durum aynı ihtimalle karşımıza çıksaydı ($-1/8\log 1/8$)'i sekiz defa toplıyacaktık, sonuç log8 olacaktı, bu da 3 bitlik bir bilgidir ($8 = 2^3$). Halbuki kısıtlama halinde 1,63 bit bulmuştuk. Demek ki kısıtlama bir miktar bilgi kaybına sebep olmaktaıdr. Bütün bu hesaplarda entropiyi buluyoruz ve kısıtlamakla düzensizlik yerine bazı şekiller elde ediyoruz. Kısıtlanan bilginin kısıtlanmamış bilgiye oranı nisbî entropi diye isimlendirilir (örneğimizde 1,63/3). Bunu 1 den çıkarırsak tam yararlanmadığımız nisbî bilgiyi buluruz (1 - 1,63/3). Buna «redundans» denir Türkçeye kalan olarak geçmiştir. Kısıtlama yüzünden çeşitli işaretler yerine aynı işaretlerin daha çok tekrarlanmasına ait bir ölçüdür ve şifre ekonomisi yapmakta bundan yararlanılır. Bunun istatistiğe dayanan prensibi ileride anlatılacaktır, şimdilik kavramın anlaşılması için kaba bir örnek verelim. At binenin desem, kılıç kuşananındır demeye mecburum. At binenin sözü kısıtlamalar yapmış ve kılıç kuşananındır sözünün kullanılmasına sebep olmuştur. O halde mesajımda at binenin... desem siz kılıç kuşananındır sözünü anlıyacaksınız, böylece şifre ekonomisi yapabileceğim. Yalnız ata binerken atın gittiği yere gitmemeye dikkat etmek lâzım. Onu biz götürmeliyiz.

TECRÜBELİ BİR YÖNETİCİYE GÖRE :
MEMUR TİPLERİ

Tahta kurusu : Beygir kuvveti düşük, taciz kudreti yüksek

Leylek : Çenesi düşük, durmadan konuşan.

Deve kuşu : Çekingen tip, kendisini kumun içinde saklar ve başını etrafa hava habbecikleri çıkaracak kadar dışarı çıkarır.

Fare : Hissiz, aksi, inatçı ve tam mânası ile içe dönük.

Sempatik ayı : Başkalarının çayırlarında otlayan, herkesle ahbap.

Kırmızı karınca : Çabuk heyecanlanan, kızan ve hiç doyurulamayan.

Süt danası : İşini bilen. Dürüst mantıkî, güvenebilinir ve sempatik.

Kafası işleyen inek : Bir durumu tahlil eder, karar verir ve harekete geçer.

Süt danası ile kafası işleyen inek her yönetim ekibinde ihtiyaç gösterilen insanları temsil eder, parantez içinde şu da ilâve edilmelidir ki, bu tip insanlar her cemiyette zannedildiğinden çok fazladır. Bu gibi insanların bir tarifi de şudur :

«Onlar bir hareket adamı gibi düşünürler ve bir fikir adamı gibi hareket ederler»

Dr. Greenwalt
Du Pont Kumpanyası Genel Müdürü

sıtlamaların öğretim için şart olduğunu belirtmiştik. Lâmbalar rastgele yansa, bize fazla bir şey öğretmiyecek. Trafik işaretlerinde yeşil geç, kırmızı dur, sarı değişiklik olacak anlamına gelir. Sarı, yeşil, kırmızı ve kırmızı sarı olmak üzere dört durum vardır. Bu dört durumun da ortaya çıkma ihtimali aynı değildir. Bu örnek Ashby'nin kitabından alınmıştır: Bir dakikada yeşil ve kırmızı ışıklar 25 er saniye yansın, sarının yandığı iki durum 5 er saniye sürsün. Rastgele geçen bir yolcu % 42 ihtimalle yeşil ve kırmızı ışık durumları ile karşılaşacak ve % 5 ihtimalle sarı ışığın yandığı halleri görecektir. Bu dört durumun getirdiği bilgiyi (entropi) hesaplamak için her birinin ihtimalinin iki tabanına göre logaritması ile ihtimalini çarpar ve başa eksi işareti koyarak bunları toplarız.

— 0,42log0,42 — 0,42log0,42 — 0,08log0,08 0,08log0,08 = 1,63. Demek ki kısıtlanmış halde lâmbanın entropisi 1,63 tür. Sonuç pozitiftir, çünkü kesirlerin logaritmaları negatiftir. İki tabanına göre logaritmayı bulmak için on tabanına göre logaritma cetveline bakar ve sonucu 3,32 ile çarparız. Böylece entropiye dayanarak bilgi değerini bulmuş oluyoruz (bit cinsinden, geçen yazımızı okuyunuz).

Kısıtlama olmasaydı ve 3 lâmbanın alabileceği 8 durum aynı ihtimalle karşımıza çıksaydı (— 1/8log1/8)'i sekiz defa toplıyacaktık, sonuç log8 olacaktı, bu da 3 bitlik bir bilgidir ($8 = 2^3$). Halbuki kısıtlama halinde 1,63 bit bulmuştuk. Demek ki kısıtlama bir miktar bilgi kaybına sebep olmaktaıdr. Bütün bu hesaplarda entropiyi buluyoruz ve kısıtlamakla düzensizlik yerine bazı şekiller elde ediyoruz. Kısıtlanan bilginin kısıtlanmamış bilgiye oranı nisbî entropi diye isimlendirilir (örneğimizde 1,63/3). Bunu 1 den çıkarırsak tam yararlanmadığımız nisbî bilgiyi buluruz (1 - 1,63/3). Buna «redundans» denir Türkçeye kalan olarak geçmiştir. Kısıtlama yüzünden çeşitli işaretler yerine aynı işaretlerin daha çok tekrarlanmasına ait bir ölçüdür ve şifre ekonomisi yapmakta bundan yararlanılır. Bunun istatistiğe dayanan prensibi ileride anlatılacaktır, şimdilik kavramın anlaşılması için kaba bir örnek verelim. At binenin desem, kılıç kuşananındır demeye mecburum. At binenin sözü kısıtlamalar yapmış ve kılıç kuşananındır sözünün kullanılmasına sebep olmuştur. O halde mesajımda at binenin... desem siz kılıç kuşananındır sözünü anlıyacaksınız, böylece şifre ekonomisi yapabileceğim. Yalnız ata binerken atın gittiği yere gitmemeye dikkat etmek lâzım. Onu biz götürmeliyiz.

TECRÜBELİ BİR YÖNETİCİYE GÖRE :
MEMUR TİPLERİ

Tahta kurusu : Beygir kuvveti düşük, taciz kudreti yüksek

Leylek : Çenesi düşük, durmadan konuşan.

Deve kuşu : Çekingen tip, kendisini kumun içinde saklar ve başını etrafa hava habbecikleri çıkaracak kadar dışarı çıkarır.

Fare : Hissiz, aksi, inatçı ve tam mânası ile içe dönük.

Sempatik ayı : Başkalarının çayırlarında otlayan, herkesle ahbap.

Kırmızı karınca : Çabuk heyecanlanan, kızan ve hiç doyurulamayan.

Süt danası : İşini bilen. Dürüst mantıkî, güvenebilinir ve sempatik.

Kafası işleyen inek : Bir durumu tahlil eder, karar verir ve harekete geçer.

Süt danası ile kafası işleyen inek her yönetim ekibinde ihtiyaç gösterilen insanları temsil eder, parantez içinde şu da ilâve edilmelidir ki, bu tip insanlar her cemiyette zannedildiğinden çok fazladır. Bu gibi insanların bir tarifi de şudur :

«Onlar bir hareket adamı gibi düşünürler ve bir fikir adamı gibi hareket ederler»

Dr. Greenwalt
Du Pont Kumpanyası Genel Müdürü



VİZÖRDE RENK, KAMERADA RENKLİ FİLM

Şimdiye kadar siyah-beyaz filmle fotoğraf çektik, aslında vizör daima renkli gösterir, fakat film onu kendine göre bir açıklık koyuluk taksimatına sokuyor ve bizde bu nüansların yardımıyla siyah - beyaz filmden de zevk alabiliyorduk. Burada dikkat edeceğimiz en önemli noktalardan biri, bu siyahdan gri üzerinden beyaza doğru giden gölgeler içinde resmini çektiğimiz esas cisimle fon arasında kâfi derecede kontrastın bulunmasıydı. Büyük yapraklı bir ağacın yaprakları arasında duran gri elbiseli bir çocuğun kontrastı olmayan bir ışık altında çekilen resminde bazan çocuğu tam görmek kolay bir şey olmaz. Ancak kontrastlı ışık, fon ve cisimlerin bir araya getirilmesi sayesinde çekilen siyah - beyaz resimlerde bir canlılık sağlamak mümkündür ve böylece esasla ayrıntıları, ikinci derece önemli olan şeyleri, birbirinden ayırmak kabil olabilir.

Renkli resme gelince, burada renklerin değişikliği çok kere aranılan kontrastı kolayca verebilir. Siyah - beyaz resimlerde bu kontrastı yandan gelen ışıkla sağlarken, renkli resimlerde ise, fotoğrafçılığın ilk zamanlarındaki kurala dönerek, güneşi daima arkamıza alırız. Çünkü önden gelen bu ışık renklerin tam ve saf olarak gözükmesini sağlar. Yalnız güneşin tam arkadan gelmesi, resim çekeceğimiz doğrultuyu biraz sınırlar, bu bakımdan renkli fotoğraf uzmanları kapalı, güneşsiz havaları tercih ederler. Bu gibi havalarda bulutlar yerlerine göre güneş ışınlarını birçok yerlerde kırarlar ve tabiatta bulunan renk kontrastı hiç bozulmadan resme girer. Yalnız gene burada da hiç bir kuralın istisnasız olmadığı unutulmamalıdır. Büyük baş resimlerinde, portrelerde yandan gelen ışığın da, renklere aslında olandan çok daha fazla bir kontrast vermesine rağmen, ilginç ve hoş bir tarafı vardır. Bu gibi resimlerde renk bakımından dar bir çerçeve içinde kalındığından nispeten az olan renk konstartlarının bu şekilde ışık kontrastlarıyla takviye edilmesi renkli resimlere bir orijinallik de verir.

Siyah - beyaz filmlerle iki üç gri değerle alınan tabiattaki «siyah ve beyaz» aydınlık farkları (ki bu bütün ışığa karşı alınan resimler için bahis konusudur) renkli bir filitre (ekran) kullanmak şartıyla renkli resim için de «fotojenik» yapılabilir. Bu normal olarak siyah - beyaz fotoğrafta kullandığımız bir renkli filitre olabilir. En karanlık, koyu renk olan siyah ayniyle kalır, değişmez; öteki kısımlar renkli filitrenin rengini alır, kullandığımız ister sarı, ister yeşil, kırmızı veya mavi olsun.

Bununla beraber normal durumlarda çok renkli konular bahis konusudur. Bu yüzden birçok amatörler doğrudan doğruya renkli fotoğrafı tercih ederler.

Güneşin arkadan geldiği ve önde mavi bir göğün ve altında zümrüt gibi yeşil tarlaların göründüğü bir sahnenin ortasında kırmızı şapkası ile bir bayanın resmini çekebilirsiniz, burada istenilen renk kontrastı sağlanmış demektir, fakat bu herkesin ilk deneylerde çekeceği tür resimlerdendir ve hiç bir orijinalliği yoktur. Sizin denemeniz gereken resimler ayrı ayrı hakim renkleri olan motiflerdir:

Kameranızı yukarılara çeviriniz, o kadar ki ufuk çizgisi resmin alt dörtte birine kadar gelsin. İşte burada hakim olan renk mavidir. Böyle bir resme bakan insan adetâ sonsuzluğa baktığını sanır, her tarafını sonsuz derinlikler almıştır. Resmin alt kısmında kalan dar kara parçası, kır, tarla, dağ da bu duyguyu değiştiremez. Kamera yavaş yavaş yere çevrilince, yeşil mavinin yerini alır ve böylece resme sükûn ve huzur hakim olur. Yeşilin yerine daha sıcak toprak renkleri kahverengi veya kumların sarı nüansları geçince de, gözlemcinin bakışı otomatik olarak ön plâna çekilir. Aynı şey sarı çiçeklerle örtülmüş tarlalarda da böyledir.

DİKKAT: *Sarı ve kırmızı gibi sıcak renkler gözlerin ön plâna çevrilmesine sebep olurlar. Mavi ve yeşil gibi soğuk renkler pasiftirler ve gözleri geriye, arka plâna çekerler.*

Arka kapaktaki resimlerden birinde, akan, sıçrayan suyun yakından alınmış ateşe benzeyen resminde, renk kontrastı son haddini bulmuştur, bundan daha fazlası artık olamaz. Baraja gelince, en koyu tondan en saf beyaza kadar uzayan ve insana huzur veren bütün nüanslarıyla yeşil.

İşte burada da esas, görmek, anlamak tertiplemek ve fotoğraf çekmektir. Renkleri, şekli ve aydınlık farklarını görebilmek. Turuncu renkte bir bahar çiçeği düşünelim, arka plândan neredeyse hiç farklı değil, yalnız aydınlık ve karanlık nüansları çiçeğin şeklini meydana çıkarabiliyor. Halbuki arkası tamamiyle mavi olunca, çiçek derinden geliyormuş gibi bir his uyandırır, büyür ve parlar. Çünkü turuncunun yanında mavi, yeşilin kırmızıyla meydana getirdiği kontrastı yaratır, sarı ile mor da öyledir. Beyaz bir arka plân önünde çiçeğin şekli küçülür, renkleri daha körleşir ve genellikle ölüyor, soluyormuş gibi bir hal alır. Saf turuncunun yanında sarı veya kırmızımtrak turuncu bulunursa, bu az renk kontrastı gözün bir şey arar gibi kendini kaybetmesine sebep olur. Resim adetâ gözü alır. Bu renk tonu, uyumlu olmamasına rağmen, bir yönden de dikkatimizi çeker.

Daha başka renk kontrastları için bir renk saatinden faydalanabiliriz. Burada 12 saatin rakam yerini renkler almıştır. 1'den 12.00'ye: Sarı turuncu, turuncu, kırmızı turuncu, kırmızı, kırmızı mor, mor, mavimsi mor, mavi, mavi yeşil, yeşil, sarı yeşil, sarı. Dikine bir çizgi soğuk renkleri (sol yarı), kırmızı renklerden ayırır. Saat kadranı üzerinde birbirinin tam karşısına düşen renkler birbirinin en büyük kontrast renkleridir. Birbirinin yanına düşen renkler ise uyumsuz bir şekilde gözü alan renklerdir. Saate üçüncü bir kol daha koysak ve üç kol 4 saatlik farklarla saatı bölseler, yıldızın çevrilmesiyle uyumlu üç renk kombinezonları bulunabilir. Örneğin; sarı - mavi - kırmızı; veya yeşil - mor - turuncu gibi.

DİKKAT: *Sinirlilik, gerilim kontrastlarla, huzur uyumlarla, heyecan renklerin uyumsuzluğu ile ifade edilebilir.*

Bunun üzerine siz belki şöyle bir soru sorabilirsiniz: Biz resim çekerken doğanın renklerini olduğu gibi kabul etmek zorundayız, onları değiştiremeyiz ki! Evet, fakat renk etkileri hakkında bilgi sahibi olmanız motifleriniz üzerine karar verirken size büyük bir güven verir. Öte yandan resim aldığınız yerin ve doğrultunun değiştirilmesinin renklerin de değişmesinde önemli bir faktör olacağını biliyorsunuz. Daima aktüel bir konu olan portre resimleri üzerinde birkaç değişiklikten daha söz edelim: Işığa karşı alınan resimlerde göz kapak gölgeleri ve dudak boya nüansları göz alıcı veya kontrastlı aksanlar verebilir. Yeşil çimen, gri caddeler, mavi gök arka plânda —kameranın yerinin değiştirilmesiyle— daha başka olanaklar yaratabilir. Portreden olan uzaklığın da değiştirilmesi resim alanındaki ayrı ayrı renk kısımlarının miktar oranını belirler.

Renk etkisi yalnız teker teker renk kısımlarının tertiplenmesi demek değildir. Tabiî filitrelenme veya yansıma sayesinde daima beyaz olmayan güneş ışığının kendi rengi de ek ve önemli bir rol oynar. Bir ağacın altında yaprakların yansıttığı ve filitre ettiği ışık buna bir misaldir. Böyle bir ışık altında resmi çekilecek en güzel model deniz tutmuş, gibi yeşil bir ren kalır. Bunun tersi de güneşin doğuşundan biraz sonra veya batışından biraz önce çekilen fotoğraflardır. Böyle bir ışıkta alınacak bir modelin resmi aslında renksiz bir yüze bile kanlı canlı bir ifade verir. Daha garibi batan güneşin atmosfer tarafından yansıtılan ışığında alınan resimlerdir ki burada her sahne mavimsi bir renk alır ve yabancılaşır. Beyaz, sarı ve açık kırmızı tonları tamamiyle bulanırlar ve hiç alışılmadık renkli resimlerin meydana gelmesine sebep olurlar. Tembellikle zekâyı birleştirmesini bilen bazıları da suni ışık renkli filmleri sayesinde gündüzün mavi ışıklı sahneler çekebilirler. Tabiî bu bir zevk meselesidir. Son zamanlarda yayılan yanlış renk filmleriyle de «rüya» resimleri çekilebilir.

HOBBY'den

RENKLİ FOTOĞRAF SERÜVENİ

Horst STANBACH

Renkli fotoğrafın gelişmesi son otuz yıl içinde olmuştur. İlk önce yavaş, sonraları tahmin edilemeyecek kadar hızlı ve emin adımlarla. Bu yazıda bir uzmanın kaleminden bilimsel ve sanat açısından bugünkü durumu ve ciddi amatörlere açılan yeni imkânları okuyacaksınız.

İşin esası otuz yıllarının ortalarında başladı. O zaman ilk önce Kodak ve bir yıl sonra da Agfa doğrudan doğruya pozitif yıkanabilen (çevrilebilen) ilk renkli filmleri piyasaya çıkarmışlardı. Çağlardan beri insanoğlunun rüyalarına giren şey nihayet gerçekleşiyordu : artık herkes dünyanın, gözle görüldüğü gibi renkli olarak resmini çekebilecekti.

Tabiî renkli fotoğraflar ilk önce çevremizdeki renklerin bir kopyesi oluyordu. O zaman tabiîlik daha herhangi bir güzellik kusuru olmadığı için ilk hayranlığın sınırı yoktu. Fakat zamanla bir resmin sırf renkli olmasının onu muhakkak daha iyi yapmadığı anlaşılmağa başladı. Ve ondan sonra birden bire siyah beyaz fotoğrafla uğraştığımız yüzyıllık zaman içinde renkleri görmeyi unuttuğumuz gerçeği ortaya çıktı.

Zamanla her rengin, değişmez karakteri olan bir nevi kişilik taşıdığının hayretle farkına varır gibi olduk, adetâ her rengin kendine göre özel bir yaşantısı vardı. Renklerin de bağırabildikleri veya nezaketle bir fısıltı ile konuştukları, birbirleriyle anlaştıkları; öte yandan birbirlerini kuvvetlendirdikleri, birbirlerini susturdukları, hattâ birbirleriyle kavgaya giriştikleri ve birbirlerini ısırabildikleri bile oluyordu. İçlerinden bazıları içinizde soğuk, bazıları sıcak hisler yaratıyor, genellikle dikkatle bakmasını bilenlerde o ana kadar rastlanmayan duygular ve heyecanlar meydana getiriyorlardı. Bazan üç boyutlu bir algının bile yardımcısı oldukları oluyordu : Sarı yakın, mavi uzak hissini veriyordu. Sonunda bizim subjektif görüş kabiliyetimizin, renkli filmin tabiatın renklerini tespit eden fiziksel kanunlara pek ayak uydurmadığı da ortaya çıktı.

Kısacası tamamiyle yeni bir anlayış düzenine ihtiyaç vardı. Bize renk kompozisyonlarının kanunlarını renk uyumu (armonisi) ve renk akordlarının önemini anlatabilmek ve bizi aydınlatabilmek için uzmanlar eski üstatlarının ve büyük renk teoricilerinin (kuramcılarının) okullarına gitmek zorunluluğunu duydular. Gözlerin uzaklığa göre kendisini ayarlayabilmesi, ışığın az veya çokluğuna kendisini alıştırması aynı anda meydana gelen ve birbirini izleyen ışık farkları (kontrastlar) gibi olayları anlatabilmek için de görme duyusunun fizyolojisini incelediler. Renkle ilgili fiziksel kanunları araştırdılar ve renk sıcaklık ölçme âletleri, «Mired ve Dalamired» değerleri, renk tashih ve konversiyon filitreleri sayesinde renkli fotoğrafta yaptığımız «hataları» düzeltme imkânını sağladılar.

Acaba bütün bunlar lüzumsuz şeyler miydi ? Katiyen ! Tam tersine; eğer bu bilimsel yaklaşım ve birkaç porsiyon pratik tecrübemiz olmasaydı, tesadüfle elde edilen sonuçların birinden ötekisine bilinçsiz atlamaktan kendimizi kurtaramayacaktık.

Rengin Eleştirilmesi :

Bu kadar ince eleyip sık dokumak tabiî bazılarında bir tereddüt ve şüphe uyandırdı. «Armoni öğretisini mükemmel bilen bir adam, iyi bir armoni öğretmeni olabilir, fakat hiç bir zaman bir kompozitör olamaz». Hattâ dahası da var : acaba bir hesap meselesi gibi açıkça sonuç veren ve tuttuğu yoldan ayrılmayan bu armoni, işin ideali midir ? Birçok fotoğraf yazarı bu şekilde eleştirmeler yazıp durdu.

Bir taraftan da renkli fotoğraf imkânlarının gittikçe genişlemesine karşı, pren-

sibe dayanan kuramsal düşüncelerin yanında, çok sayıda birçok tabular ortaya çıkıyordu. Siyah - beyaz fotoğrafta üç boyutluluk hissini verebilmek için kullanılan yan, hattâ karşı ışık (kontrlümyer) bu renkli fotoğrafta büyük bir günâh oluyordu. Ne anlamsız şey!

Aynı şekilde güneşe karşı da resim çekmek yasaktı, çünkü gözü alıcı lekeler meydana gelebilirdi. Buna metelik vermeyen birçok fotoğrafçılar sayısız resimlerde bunun tam tersini ispat ettiler.

Renkli fotoğrafta resmin en ufak bir netsizliğe tahammülü olmadığı iddiası birçok yerde yanlış çıkmadı mı? Bilerek ve kısmî yapılan bir netsilzik siyah - beyaz fotoğraftan çok daha fazla renkli fotoğrafta sanatkârane etkilere yardım etmiyor mu? Bilindiği gibi artan netsizlikle renklerin doyumu azalır ki böylece renk kontrastları ve renk yoğunluğunu geniş ölçüde ayarlamak kabil olmaz mı? Hattâ fotoğraf makinesinin elde hareket ettirilmesi sayesinde arka plânın bulanık ve netsiz olması, meselâ hızla giden bir yarış otomobilinin veya bir 100 metre koşucusunun hareketini canlı olarak yansıtacak biricik imkân değil midir? Meksika Olimpiyadında çekilen birçok spor resimlerinde bu hususta çok iyi örneklere rastlanabilir.

Renkli fotoğraf çekenlere bir tavsiyemiz, çektikleri resimle ilgili bütün bilgileri bir yere yazmalarıdır, bu kadar karışık veriler hiç kimsenin devamlı olarak hatırında kalmaz. Çinlilerin dediği gibi en kötü mürekkep en iyi bellekten iyidir.

Tecrübe kazanmak isteyen her amatör piyasadaki renkli filmleri bir kere denemelidir. Hiç bir renkli film yapıcısı kendi filminin renkleri «tabiatta olduğu gibi» verebileceğini iddia edemez. Her renkli filmin kendine özgü bir karakteri vardır, hattâ buna kendi boya paleti de diyebilirsiniz. Bir film hakkında karar verebilmek veya duruma göre değişik maksatlar için değişik renkli filmler seçebilmek için işte bu paleti bilmek lâzımdır.

Ilımlı Renkli Filmler :

Aynı bir renkli film fabrikasının renkli filmleri arasından bile fotoğraf alınırken kullanılacak ışığın bileşimine uyacak film seçmek gerektir. Gerçi gündüz veya sunî ışık filmlerinde ilgili renk sıcaklığına uygun film tipini seçmek esastır. Fakat aslında bir tabiî ışık renkli filmini sunî ışıkta veya sunî ışık renkli filmini rum için olağanüstü bir etki yaratabilir. Bilinçli bir serin renk nüansı, meselâ, gündüz ışığında sunî ışık renkli film kullanmak suretiyle elde edilebilir.

Renk tashih filitreleri (ekranları) ile bir renk tonunun muhtemel fazlalığı nasıl önlenebilirse, renkli bir resmin renk karakterini de aynı şekilde istenilen yöne doğru değiştirmek kabildir. İyi cam filitreleri pek ucuz şeyler olmadığı için bunların yerine daha ucuz olan jelâtin filitrelerde kullanılmaktadır. Optik bakımından bunlar da ötekilerden aşağı kalmazlar, hattâ daha ince olduklarından daha da iyi sonuç verirler, bir tek sakıncaları parmak izlerine ve tırnak çizgilerine karşı fazla hassas olmalarıdır. Bu vesile ile bir noktayı da belirtmek yerinde olur, etraftan gelen yansıyan ışınlara karşı kullanılan renksiz (nötr gri) polarizasyon filitreleri ile yalnız bulutlu bir gökyüzünün «dramatik» bir şekilde fotoğrafını çekmek değil, aynı zamanda belirli koşullarda alınacak resmin renklerini de etkilemek kabildir.

Renkli filitrelerle renkleri genel olarak kaydırmak kabil olduğu gibi ışıkla da kolayca kısmî renk değişiklikleri elde etmek kabil olur. Çok defa (ve haklı olarak) karışık ışıkla çalışılmaması tavsiye edilmesine rağmen, tecrübeli amatörlerin elinde gündüz ışığı ile sunî ışığın beraberce kullanılması çok değişik hoş etki ve sonuçlar verebilir. Ayrıca lâmbalarının önlerine renkli ince selofan yapraklar konulan sunî ışıkla da sayısız etki imkânları sağlanabilir. Bunlardan başka hiç alışılmamış ultraviyole ve infra kırmızı ışık kaynakları da vardır.

Daima aynı odak boylu (fuayyeli) bir objektifle çalışmaktan kıvanç duyan amatörler olduğu gibi, değişik odak boylu objektiflerle çalışmaktan zevk alan amatörlerin sayısı da az değildir. Değişik odaklı objektiflerle değişik uzaklıklardan alınan fotoğrafların da kendilerine göre çok çekici tarafları vardır. Kısaca denilebilir ki, böyle objektiflerle resmini çekeceğimiz şeylerin bulunduğu yeri tamamiyle değişik açılardan görmek, yani onları bir nevi değiştirmek bazı ayrıntıları ön plâna almak veya geride sönük bırakmak, böylece resmin ağırlık merkezini devamlı surette değiştirmek kabildir, tabiî bunun da belirli sınırları vardır.

Optik hatalardan fotoğrafçılıkta faydalanarak ilginç etkiler yaratmak her amatörün bildiği bir «sır» dır. Işık ışınlarının belirli bir şekilde fotoğrafa alınması, aksi halde hiç de arzu edilmeyen, ışığın ditabii ışıkta kullanmak yanlış olmakla beraber, böyle bir hareket çok özel bir duyafram kapaklarının kenarlarında meydana getirdiği kırınım özelliklerinden faydalanmak suretiyle kabildir: diyaframı kısmak suretiyle objektif açıklığı çok fazla küçültülürse, güneş, sokak lâmbaları, mumlar veya su, cam, madenler v.b. üzerindeki yansımalar bir ışın demeti tarafından sarılır.

Aynı şeyi objektifin önüne konan çok fazla ince olmayan bir tel örgü, kafes ile de elde etmek kabildir. Böyle bir kafes aynı zamanda resmin çizgilerini yumuşatıcı bir etki de yapar ve renkli fotoğrafta renk tonlarını kafes örgüleri ne kadar sıksa o kadar fazla olmak üzere, «majörden minöre» doğru «akordlar». Kısmen üzerine ince vazelin sürülmüş bir cam levha fotoğraf makinesinin önüne konulduğu zaman, resmi alınacak cismi, (motifi), belki taciz edici olabilecek bir çevreden, bir rüyâ âleminde imiş gibi dışarı çıkarır. Tabiî optik araçlarla büyülü resimler çekmenin daha birçok olanakları vardır. Meselâ zoom'lu objektifli makinelerle hareketsiz fotoğraflarda da bazı hoş hareket etkileri elde etmek mümkündür. (Zoom objektif, aynı zamanda birkaç odak boyuna sahip olan ve objektif halkasının çevrilmesiyle bunların çabukça değiştiği objektiflerdir, ilk olarak film makinelerinde kullanılmağa başlamıştı, bk. Bilim ve Teknik, Sayı 18).

Öte yandan balık gözü adı verilen objektiflerle de bütün doğru çizgilerinin yuvarlandığı resimler çekmek ve çok geniş bir perspektiften dünyaya bakmak kabildir. Tabiî resmin kapsamı ile bu gibi etkiler arasında bir bağlantı olması şarttır.

Prizmatik taşlanan cam levhalarının objektifin önüne konulması suretiyle aynı bir motifin birçok şekilleri fotoğrafta alınabilir, tekrarlamalar meydana gelir. Aslında basit cisimlerin aynalar önündeki sıralanmaları veya kaleidoskopik etkiler olağanüstü görüntüler meydana getirebilirler. (Kaleidoskop çocukların dürbün dedikleri konik boru şeklinde, içinde birkaç ayna parçasının ve küçük renkli cam parçacıklarının bulunduğu ve boruyu her sallayışta renkli değişik yansıma şekillerinin göründüğü bir oyuncaktır). Bu gibi teknikler, bir de polarize ışık altında mikroskop ile kristallerin reismlerini çekmekte kullanılırsa, sınırsız imkânlar sağlarlar.

En büyük etki yapan, fakat o oranda da güç olan konu insandır. Özellikle yabancı gözlemcilere de bir şey söyleyebilen bir resim çekmek sanıldığı kadar kolay değildir. Tanıdığımız biri veya komşunun kızı ne kadar güzel olursa olsun, veya çayırda gelincik toplayan cici bir oçcuk gurubunun enstantane bir resmi onları tanıyanlardan başkalarını pek fazla ilgilendirmez.

Bir hatıradan biraz fazla olabilecek, bir sergide ve fotoğraf yarışmasında derece alabilecek renkli bir resmin herkesi ilgilendirecek bir tarafı olmalıdır. Güler yülzü güzel çocuğumuzun denize doğru dalgaların arasına atılırken fotoğrafını alabilirseniz, o zaman resim yaşayan bir şeyi, yaşama sevincini tespit etmiş olur ve anlam kazanır.

Fotoğrafçılığın oldukça güç bir bölgesi renkli insan vücudu, akt, resimleridir. Renkli çıplaklığın taciz edici realizminden birçok fotoğrafçılar, büyük cam levhalar, renkli ışık, projeksiyonla eklenen şekil ve kalıplar, esrarengizlik veren yarım gölgeler v.b. gibi şeylerle kendilerini kurtarmağa çalışırlar.

Şimdiye kadar binlerce çıplak insan fotoğrafı görmüş olan biri olarak şunu belirtmek isterim ki bu konuda iyi resimler şu temel kurallara uymalıdır: Birincisi modelin hemen hemen yapmacık olmayan bir hareketin yardımı ile tabiilik ve ikincisi de, basitlik kelimesini kullanmamak için, fotoğrafik ifade tarzının sadeliği denebilir. Yalnız hevesli amatörün fazla cesaretini kırmamak için şu kadarını söyleyeyim ki, akt fotoğraflarında çok tecrübeli profesyonel fotoğrafçılar bile büyük başarısızlıklara uğramışlardır.

Lâboratuvarda Yapılan Deneyler:

Şimdiye kadar renkli filmle doğrudan doğruya fotoğraf çekmede elde olan imkânlardan söz ettim, çünkü bunları sağlamak bugün herkes için mümkündür. Fakat bu işle bir az daha ciddi şekilde uğraşmak isteyenler için karanlık odada çok daha geniş, adetâ sınırsız olanakların bulunduğunu da saklamak istemem. Yalnız lâboratuvar çalışmaları, gerekli gereç ve aparelerin yanında geniş bilgi ve siyah-beyaz film ve kâğıtlarına kıyasla çok daha güç olan renkli malzeme ile uzun za-

man çalışmış olmaktan doğan büyük bir tecrübeye ihtiyaç gösterir. Bu gibi bilgi ve tecrübelere sahip olan amatörler ise her yerde azınlıktadır.

Tabiî renk malzemesinin karanlık odada işlenmesi hakkında bilgi ve tecrübe sahibi olanlar için böylece daha başka ve tatmin edici bir uğraşma alanı açılmış olur.

Renkli fotoğrafta başarıya ulaşmanın kesin bir reçete veya formülü yoktur. Bununla beraber, renkli fotoğraf yarışmalarında ödül kazanan resimlere dikkatle bakılırsa, başarının nedenlerini iki temel ögede özetlemenin kabil olacağı görünür: Resim kapsamının orijinalliği ve az sayıda ve çok kere belirsiz fazla göze çarpmayan renklere bağlı kalmak. Başarılı fotoğrafçılar herhalde hazfetmek, elimine etmek, ayrıntıları dışarıda bırakmak veya bir yandan basitleştirmek, öte yandan da ilginç veya orijinal motifleri bulup meydana çıkarmak (görmek) sanatında bilgi ve beceri sahibidirler.

Başarılı fotoğrafçıların bir başka sırları daha vardır: Onlar başarı vaad eden bir motiften bir tek resim çekmezler, birçok resim, hattâ bütün bir film çekerler, her seferinde başka bir görüş açısından, başka bir ışık altında, tıpkı ressamların ellerine fırçayı alıp asıl işe girişmeden önce yaptıkları krokiler gibi). Belki garip görünür ama, başarılı fotoğraf amatörleri aynı zamanda en çok film israf eden amatörlerdir ve başarının bedelinin yüksek olması biraz da bundan ileri gelmektedir.

HOBBY'den

AYIN FOTOĞRAFI

otomobile çarpan yıldırım



ÇAĞIMIZDA ELEKTRONİK DÜZENEKLER

Demir İNAN
Fiz. Yük. Müh.

Baba yadigârı eski radyoların arkalarından içlerine şöyle bir bakarsak, karman çorman teller arasında koca koca lâmbalar görürüz. Bugün, bir sigara paketi büyüklüğüne değin küçülen radyolarda ise bu tip lâmbalara benzer bir şey gözümüze çarpmaz. Bu lâmbalar ne olmuştur, onlar olmadan radyolarımız nasıl çalışmaktadır, hiç düşündünüz mü? Günümüzdeki elektronik düzenekler, ki radyo da bir elektronik düzenektir, çok büyük gerilimler elde edilmek için kullanılanları dışında, lâmba kullanmamaktadırlar. Lâmbaların yerini transistör dediğimiz küçük, küçük olmakla birlikte bir lâmbanın yapabileceği işleri başarıyla yapabilen öğeler almıştır.

Transistör Nedir?

Biraz gerilere 1940 lara dönecek olursak bazı büyük lâboratuarlardaki bilim adamlarının silikon denen bir madde üzerinde çalıştıklarını görürüz. Silikon bileşikleri (örneğin kum) dünyamızda bol olarak bulunur. Silikona, özel bir işlemle, ışığı elektrik enerjisine ya da elektrik enerjisini ışığa çevirme yeteneği kazandırılabilir. Böylelikle bu işlemden geçmiş bir silikon parçasına ışık düşürülürse, bundan bir elektrik akımı geçtiği görülür. 1940 larda ortaya çıkarılan bu buluş 1945 lere değin pek işlenmedi. Bunun önemli nedenlerinden biri o sıralardaki dünya savaşıydı.

1948 de Bell (Amerika) Lâboratuarı, silikonun özellikleriyle çalışabilen bir yarıiletken yükseltici (amplifikatör) olarak, transistörü ilân etti. Transistörün lâmbalara karşı üstünlüğü, daha küçük yer işgal etmesi ve çok daha küçük gerilimlerde çalışabilmesiydi. İlk transistörler germanyumdan yapılıyordu. 1950 lerin başında germanyumun yerini silikon aldı. Transistörün en önemli özelliklerinden biri de bir yönde çok akım, diğer yönde az akım geçirmesiydi. Zaten adı da buradan geliyordu. 'Transfer resistance'ya da *'transfer resistor'* sözcüklerinden türetilmişti.

Transistörün Gelişimi:

Transistör elektroniğe büyük değişiklik getirmişti. Küçük olması, hafif olması, lâmbaların yapabilecekleri şeyleri daha iyi yapması, lâmbalara kıyasla uzun ömürlü olması, birçok düzenekte lâmbaların yerine bunların konmasına neden oldu. Fakat iş bununla bitmedi. İnsanoğlu bir kez lâmbaları çıkarıp yerine transistörleri koymakla, dolayısıyle çok daha küçük yerle-



Digit'li bilgi - sayar. IBM firması tarafından Amerikan donanması için yapılmıştır. Saniyede 25,000 işlem yapabilmektedir. Yaklaşık 13 kg. ağırlığındadır. Boyutları 8,5 x 26 x 28,7 cm. dir. Buharlaştırma tekniğiyle yapılan tamlanmış - devreler kullanılmıştır.

re daha fazla şey sığdırmakla yetinmedi ve bu kez transistörleri küçültmeğe kalkıştı. Gerek elektronik - beyin dediğimiz bilgi - sayarlarda (computer), gerekse uzay çalışmalarında buna büyük gereksinme vardı. Bilgi - sayarların boyutları küçültülebilirdi, çalışmaları hızlandırılabilirdi. Transistörlerle boyutların küçüleceği açıktı. Nitekim bundan on beş yıl önceki bilgi - sayarlar bir oda büyüklüğünde iken, lâmbaların yerine transistörlerin konmasıyla bir dolap büyüklüğüne indirilebilmişti. Fakat transistörler, bunun çalışmasını nasıl hızlandırabilirdi ? İnsanoğlu elektrik akımının hızını artıramıyacağına göre akım yollarını kısaltabilirdi. Bunun anlaşılabilmesi için şöyle bir örnek verilebilir : 100 m. yi 10 sn. de koşan bir atlet 1 m. yi çok daha kısa bir sürede koşar. O halde oğelerden öğelere giden yollar kısaltılırsa çalışma hızı artar. Bugünkü bilgi - sayarlarda saniyenin milyarlarda - birinde işlem yapılabilmektedir.

Öte yandan uzay çalışmaları da hem yerden hem de ağırlıktan kazanç sağlamak istiyordu.

Böylece katı - hal (solid - state) teknolojisi hızla gelişmeğe başladı, devreler küçüldü, küçüldü... Transistörlerin yerini, tamlanmış - devre diyebileceğimiz "integerated - circuits" aldı. Günümüzdeki tamlanmış - devrelerin bazıları o denli küçüktürler ki, elektrik akımı yollarını izleyebilmek için elektron - mikroskopları kullanmak gerekir.

Bilgi - sayarların yapımında yeni bir slogan çıktı. 'DÜŞÜN.... fakat küçük yerde düşün.' Bunun sonucu, bundan altı yıl önce, IBM firması yeni bir teknoloji ortaya attı : 'Katı Mantık Teknolojisi (Solid Logic Technology)'. Bu teknolojide imal edilen bilgi - sayarlarda (IBM system/360 bilgi - sayarları), yaklaşık 0.3 cm. büyüklüğünde bir silikon yongası, transistörlerin ve diyotların yerine kullanılıyordu. Silikon yonga, çok ince silikon kristal tabakalarından çıkarılıyordu. Bir tabakadan (bir liralık büyüklüğünde) 1,000 yonga çıkarılabiliyordu. Bu silikon tabakalar, günümüzde, birçok incelikli bileşenlerin ve tamlanmış - devrelerin temel malzemesidir.

Son zamanlarda yeni bir teknoloji gelişti : 'Monolitik sistemler teknolojisi'. Bir devre parçasında, örneğin transistör olarak, yonga kullanılması yerine bütün tamlanmış - devre silikon üzerine basılıyordu. Böylece çok daha küçük yere daha fazla devre sığdırılabiliyor ve çalışma hızı artırılıyordu. Bu ince tamlanmış - devrelerden biri, bir iğne deliğine rahatça sığabilir küçüklükteydi. Bunların kullanılmasıyle IBM system/3 bilgi - sayarının çalışma hızı 12 milyarda - bir saniyeye çıkmıştı.

Gelişmeler :

Bugün bir çok büyük firma, Ford, General Electric, Boeing, v.b. fabrikalarında robot kullanmaktadır. Emirler (daha doğrusu programlar) robotun içindeki küçük bilgi - sayarlardan gelmekte ve bu sırada yaklaşık 15,000 silikon transistörden geçmektedir.

Uziletişim (telecomunication) çalışmalarında Bell Lâboratuarı teknisyenleri "televizyonlu telefon (Picturephone)" denen bir düzeneğin üzerinde son rötuşları yapmaktadırlar. Televizyonlu telefon araştırmalarında, birçok sorunun yanında televizyon kamerasının hedefinin ışığa duygun olması da vardı. İkibuçuk liralık büyüklüğünde 700,000 foto diyot taşıyan bir tek silikon tabaka bu iş için kullanılmıştır. Kamera hedefi hem az hem de şiddetli ışıkta gayet iyi çalışmaktadır.

Geçen Ocak ayında yine Bell Lâboratuarı, bir toz şeker zerresinden daha küçük, tamlanmış - devre yapmıştır. Bu çok küçük devrede değme noktaları ve bağlantı hatları bir çeşit fotoğrafla - kazıma tekniğiyle başarılmıştır. Bu devredeki bir transistörün büyüklüğü 1/760 milyar inch'dir. Bunları görmek için elektron - mikroskobu kullanılır.

RCA firmasının yaptığı bir uzay radyosu astronotların kalp atışlarını ve uzay elbisesi içinde astronotların hayatlarıyla ilgili bütün sistemlerin çalışmalarını yer istasyonuna bildirmektedir. RCA'nın son geliştirdiği bir renkli televizyon kamerası, yaklaşık 5 kg. gelmektedir. 400,000 silikon diyotunun bulunduğu bir silikon kuvvetlendirme tüpü vardır. Kamera — 250 ilâ + 250 dereceler arasında çalışabilmektedir.

Bu durumda öyle görünmektedir ki sıra sıra lâmbaların yerine geçen bir toz şekeri zerresi büyüklüğündeki devreler yarın eskimiş olacak, daha yeni daha minyatür düzenekler bulunacaktır. Çağımızın elektroniği minyatür elektroniğidir. Fakat her şeye rağmen silikon, pek değerini yitireceğe benzememektedir.

Kafayı Genç Tutmanın Yolları

Aşağıda okuyacağınız yazı tam 48 yıl önce yayınlanmıştır. Ondan sonra birçok defalar yeniden yayınlanan ve en ilginç makalelerden biri sayılan bu yazı insan yaşadıkça başından geçen serüvenlerden en canlısının öğrenme yaşantısı olduğunu bir kere daha ispat etmektedir.

Mary B. MULLETT

Ünlü bilgin ve telefonun bulucusu Alexander Graham Bell, 75 yaşında iken yakın bir dostu onun hakkında şu sözleri söylemişti: «Dr. Bell'de en hayran olduğum taraf, onun kafaca yarı yaşındaki birçok insanlara oranla çok daha genç kalmış olmasıdır. Zihnî melekeler bakımından o adeta Gençlik Çeşmesini keşfetmiştir ve bu sayede devamlı surette uyanık ve canlı kalabilmektedir».

Çok kabiliyetli ve eğitimin en yüksek derecelerine çıkmış bir zata Dr. Bell'in incelemek ve öğrenmeğe ait düşüncelerini tekrarladım. Söyledikleri düşünceler üzerinde büyük bir ısrar ve önemle durarak şöyle dedi: «Eğer bir kimse bu plânı devamlı surette izlerse, yüksek bir okulda öğreneceğinden çok fazla şey öğrenebilir. Benim şimdiye kadar işittiğim en iyi kural budur, her yaşta ve hayatın değişik yollarındaki bütün insanlar için.»

«Kafanın eğitimi, diyor Dr. Bell, yalnız başkalarının bize verdiği bilgileri hatırlamak değildir. Kafa kendi eğitimini daha iyi bir ölçüde yönetmelidir. Bunu da kendi kendine düşünmeden yapamaz. Akıl ve mantık çerçevesi içinde sonuçlar çıkaramayan bir kafa başkalarıyla kıyaslandığı zaman hiç bir işe yaramaz.

Ben hayatımda insanın kendi kendini yetiştirmesi konusunda çok düşündüm ve bu konuda herkesin uygulayabileceği basit bir kural geliştirdim, siz isterseniz ona «Üçlü Kural» diyebilirsiniz. Bütün kural şu üç küçük kelimeden ibarettir. Gözle! Hatırla! Mukayese et!

Her hakiki eğitimin ilk esas temeli somut gerçeklerin gözlenmesidir. Eğer bunu yapmazsanız, elinizde bilgiyi üretebileceğiniz hiç bir malzemeniz olmaz. Gözlediğiniz şeyleri hatırlayınız. Gözlediğiniz şeyleri bildiğiniz başkalarıyla kıyaslayınız; o zaman kendi kendinize çıkaracağınız sonuçları düşünmeğe başladığınızı göreceksiniz. İşte gerçek bilgi bu sonuçlardır ve onlar sizin kendi malınızdır.

John Burroughs'ı büyük bir tabiat bilgini yapan işte buydu. J. P. Morgan'ı ünlü bir maliyeci ve Napolyonu'u da büyük bir general, Bu bütün eğitimin temelidir. İşin asıl hayret verici tarafı bu şekilde elde edilen eğitimin bir cezanın kefareti değil, büyülü bir zevk olmasıdır.

Şöyle bir misal verelim: Gençlerin o kadar severek okuduğu o dedektif, polis, hikâyelerinin her biri gözlem, hatırlama ve verilerin mukayesesinden ibaret değil midir? Bütün bunlar yapıldıktan sonra sonuç çıkarılıp suçlu bulunmaz mı? Pratik bakımdan hepimiz bu romanları okumaktan müthiş zevk alırız, çünkü onları yavaş yavaş okurken, kendimiz de gözleriz, hatırlarız ve mukayese ederiz, sonra da kendimize göre suçlunun kim olabileceğine dair sonuçlarımızı ortaya atarız.

İşte bilgiyi de aynı şekilde elde edebiliriz, bunu yaparken de şimdiye kadar onda bulamadığımız bir zevk buluruz. Hatta bilgimizi çoğaltmak, yeni bilgiler elde etmek sayesinde dünyanın daha iyi, daha güvençli bir yer olması için katkıda bulunuruz.

Her ne olursa olsun, her halde böylece biz kendimiz de zenginleşmiş, bilmediğimiz ilginç şeyleri görebileceğimiz yeni pencereleri açmış oluruz. Lügat kitabında

bir kelime ararken çok defa onun birden fazla anlamlarını da öğrenmiş olmaz mıyız? Ben her zaman yeni kelimelerle karşılaşırım. Yeni bir veri veya fikirle karşılaştığım zaman da aynı yaşantı başımdan geçer.

Biz hayatta en basit bir eylemde bile bilimin bazı esas prensipleriyle karşılaşırız. Bu basit eylemleri incelemek ve onlardan yeni birşeyler öğrenmek kadar bizi sevindirecek ve ilgilendirecek ne vardır?

Çocuklarla uğraşırken ve onlara birşey öğretmek isterken, esas mesele onlara birşeyler anlatmak değil, onların kendi kendilerine birşeyler bulmalarını teşvik etmektir. Onlara sorular sorunuz ve bırakınız cevaplarını kendi kendilerine bulsunlar. Eğer onların buldukları şey yanlışsa, sakın onlara hatalı olduklarını söylemeyiniz. Başka sorular sorunuz ve bu sorularla onlara yanlışlarını göstermeğe çalışınız, onların ilgisini ve gerçeği daha ileri aşamalarda arama ihtiyacını kamçılayınız.

Örneğin, diyelim ki siz bir çocuğa nemlilik ve yoğunlaşma'nın ne olduğunu öğretmek istiyorsunuz. Ona insanların ciğerlerinden çıkan küçücük su buhar parçacıklarının havada bulunduğunu ve bunların belirli koşullarda yoğunlaştığını anlatabilirsiniz. Başka bir deyimle siz ona başka insanların daha önceden varmış oldukları genel sonuçları anlatıyorsunuz ve onun bütün bu yabancı bilgileri belleğinde saklamasını istiyorsunuz.

Şimdi hiç birşey söylemeden camdan büyük bir bardağın içine üflemesini isteyiniz. O birden bire camın üzerindeki buğuyu, nemliliği görecektir. Bunun nereden geldiğini sorunuz. Bir kere de bardağın dışına üflemesini söyleyiniz. Aynı deneyi sıcak ve sonra çok soğuk bir bardakla yaptırınız. Başka yüzeylerde de aynı şeyi tecrübe ettiriniz ve katiyen onun yerine siz düşünmeyiniz. Onun olan biteni gözlemesini sağlayınız, gözlediği değişik şeyleri belleğinde tutması ve bunları birbiriyle kıyaslayarak kendiliğinden bir sonuca varması için onu teşvik ediniz.

Ben insanın kendi kendini yetiştirmesinin ömür boyunca süren bir süreç olduğu kanısındayım. Bu tabii ve kaçınılmaz bir surette insanın kafasını kullanması ve bu basit Üçlü Kuralı uygulamasıyla kabildir».

Reader's Digest'ten

YENİ BİR BULUŞ



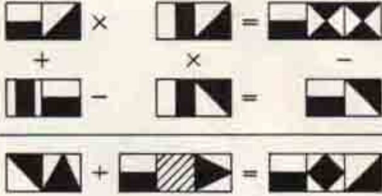
GELECEĞİN YAZI MAKİNASI

Sağ ve sol el için birbirinden uzak ayrı tuşları olan bu yazı makinesinin geleceğin yazı makinesi olacağı söyleniyor. En büyük özelliği daktilo bayanların yorulmadan ve kamburları çıkmadan çalışabilmesi. Ayrıca parmaklar daha az hareket yapacakları için onunla şimdiki yazı makinelerine oranla daha da hızlı yazmak kabil olacakmış.

Düşünme Kutusu

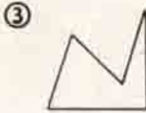


BU AYIN 4 PROBLEMİ



① **Her kare bir rakamı göstermektedir. Aynı kareler aynı rakamları gösterirler. Deneyerek, düşünerek ve hesap ederek karelerin yerine uyacak rakamlar koyunuz ve yukardaki yatay ve düşey işlemleri tamamlayınız.**

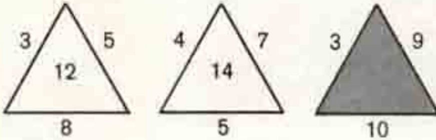
③



Karşıdaki şekil o şekilde bölünecektir ki, tamamiyle eşit iki parça meydana gelsin.

②

4	6	9	13
7	10	15	



Boş yere hangi rakam gelecek ?

④ **Bu sayıda büsbütün başka bir bilmece ile karşınıza geliyoruz. Üstte bir kelime var, örneğin Han, bundan daima bir tek harf değiştirmek ve yeni kelimeler yapmak suretiyle Mat kelimesini bulacaksınız. Han, Kan, Kat, Mat gibi. Acaba çatıdan iğne ve dolaptan en az kelime kullanmak şartı ile sanık nasıl yapabilirsiniz ?**

Ç a t ı	**Dolap**
....	....
....	....
....	....
İ ğ n e	**Sanık**

GEÇEN SAYIDAKI PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ :

③ **Anne ve babanın yaşı eşittir. Üç çocukta üçüzdür ve 6 yaşındadır. Böylece bütün ailenin yaşı 90 tutmakta ve öteki koşullar da yerine gelmektedir.**

①

912 ×	17	=	15 504
:	×		:
152 :	8	=	19
6 ×	136	=	816

④

Piliç	**8 TL**
Ördek	**16 TL**
Kaz	**20 TL**

②

